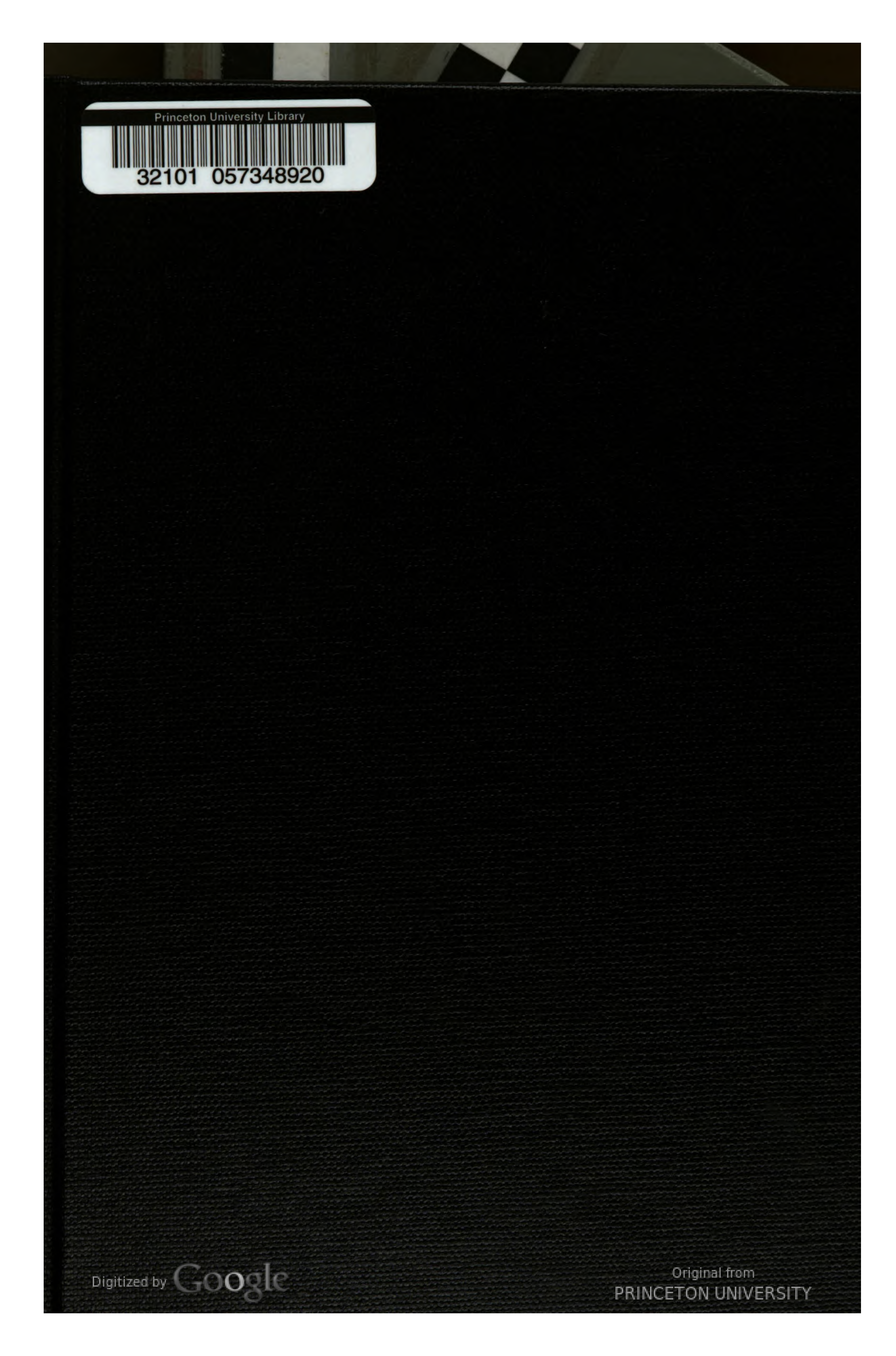
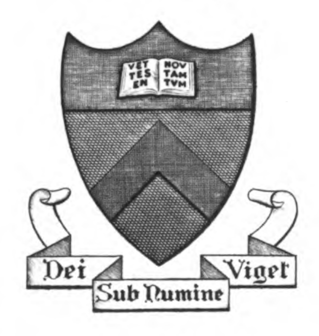


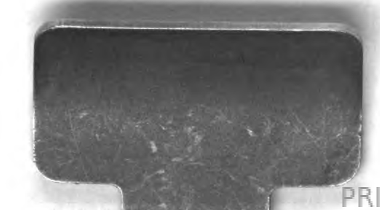
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Library of



Princeton University.



Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

7. Band, 1. Heft — *Februar 1916*

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

MIT UNTERSTÜTZUNG DER **BERLINER GESELLSCHAFT FÜR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN**

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

Dr. Otto Appel-Dahlem; Prof. A. Bauer-Wien; Prof. L. Beck-Biebrich a. Rh.; Prof. Friedrich Berwerth-Wien; Prof. Hugo Blümner-Zürich; Ingenieur Dr. Hjalmar Braune-Stockholm; Dr. Hugo Bretzl-Straßburg; Prof. Ernst Cohen-Utrecht; Prof. L. Darmstädter-Berlin; Dr. Deussen-Leipzig; Dr. Paul Dorveaux-Paris; Prof. Duhem-Bordeaux; Dr. Julius Ephraim-Berlin; Prof. Antonio Favaro-Padua; Prof. John Ferguson-Glasgow; Prof. Emil Fischer-Berlin; Prof. Ernst Goldbeck-Berlin; Prof. Icilio Guareschi-Turin; Prof. Siegmund Günther-München; Prof. Arthur Erich Haas-Leipzig; Prof. Joh. Lud. Heiberg-Kopenhagen; Prof. Ferdinand Henrich-Erlangen; Prof. Hiortdahl-Kristiania; Prof. Edvard Imanuel Hjelt-Helsingfors; Prof. Arnold Jacobi-Dresden; Prof. Sophus M. Jørgensen-Kopenhagen; Prof. O. Keller-Prag; Prof. J. Klug-Nürnberg; Prof. Rudolf Kobert-Rostock; Dr. Berthold Laufer-Chicago; Prof. Edmund v. Lippmann-Halle; Prof. Georg Lockemann-Charlottenburg; Prof. Gino Loria-Genua; Prof. Walther May-Karlsruhe; Prof. F. Mentré-Verneuil; Prof. Ernst von Meyer-Dresden; Dr. Albert Neuburger-Berlin; Prof. B. Neumann-Darmstadt; Prof. Wilhelm Ostwald-Großbothen; Prof. O. Penzig-Genua; Prof. Erich Pernice-Greifswald; Hermann Peters-Hannover; Prof. J. Poske-Friedenau; Prof. B. Rassow-Leipzig; Prof. S. Rathgen-Friedenau; Prof. O. A. Rhousopoulos-Athen; Dr. O. Rosenheim-London; Prof. Ruska-Heidelberg; Oberst z. D. C. Schaefer-Berlin; Hermann Schelenz-Kassel; Prof. Max C. P. Schmidt-Berlin; Dr. Max Speter-Berlin; Dr. Franz Strunz-Wien; Prof. E. E. Treptow-Freiberg i. S.; Prof. Francis P. Venable-Chapel Hill U. S. A.; Prof. P. Walden-Riga; Prof. Max Wellmann-Potsdam; Prof. Dr. Eilhart Wiedemann-Erlangen; Prof. H. G. Zeuthen-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

KARL VON BUCHKA
BERLIN

HERMANN STADLER
BURGHAUSEN, O.-B.

KARL SUDHOFF
LEIPZIG





LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1916

Digitized by Google — Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG

Uwes Sendung

Ein deutsches Erziehungsbuch

Mit besonderer Berücksichtigung der Krüppel

von

Hans Würtz

Erziehungsinspektor der Berlin-Brandenburgischen Krüppelkinder-Heil- und -Erziehungsanstalt

Unter Mitwirkung von Willy Schlüter

Preis in elegantem Einband M. 12.—

Uwes Sendung wendet sich an alle Ärzte, Erzieher, Erzieherinnen und Schwestern der Krüppelheime. Der Verfasser will eine grundlegende Seelenkunde der Krüppel bringen, welche bisher der Krüppelfürsorge noch fehlte. Das Buch ist aus der erzieherischen Arbeit hervorgewachsen und stützt sich auf leichtfaßliche, praktische Beispiele. Der Verfasser geht der Krüppelseele nicht nur in wissenschaftlichen Erörterungen, sondern auch in schlichten Geschichten nach, die zum Gemüt des Krüppels reden. Er bereitet die Schwestern in zwei besonderen Kapiteln für die Gemütspflege der Krüppel vor. Der Erziehungsinspektor Hans Würtz, der an der Berlin-Brandenburgischen Krüppelkinder-Heil- und Erziehungsanstalt, die von Professor Biesalski geleitet wird, wirkt, versuchte die Form des Buches so zu gestalten, daß die breiteste Öffentlichkeit für die Krüppelpflege Interesse gewinnt. Der Inhalt schreitet in Form einer Geschichte lebendig vorwärts und macht den Krüppel in allen Wesensmomenten anschaulich sichtbar. In überzeugender Weise und in glühender Liebe für die Krüppel wird die Notwendigkeit der Krüppelheime nachgewiesen, in denen die Gebrechlichen „vor Kränkungen geschützt, in Liebe und Weisheit erzogen werden, bis sie so stark und lebenstüchtig sind, daß sie den Kampf mit dem Leben siegreich aufnehmen können." (Seite 52.) Durch das ganze Buch zieht sich die Würdigung der Krüppelseele im Spiegel der Kulturgeschichte und der Weltliteratur. Ganz besonders behandelt der Verfasser die kränkenden Vorurteile, in denen der Krüppel als Störer der ästhetischen Weltharmonie, der religiösen Heilsordnung und der sittlichen Gesellschaftsordnung erscheint. Auf das Ausland (China, Frankreich, England, Flandern, Skandinavien usw.) ist in besonderen Kapiteln Bezug genommen. Beständig wird auf das harmonische Zusammenarbeiten der Seelsorge und Heilkunde gedrungen: Arzt und Pädagoge gehören nach dem Verfasser im Krüppelheim zusammen.

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

MIT UNTERSTÜTZUNG DER **BERLINER GESELLSCHAFT FÜR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN**

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

Dr. OTTO APPEL-Dahlem; Prof. A. BAUER-Wien; Prof. L. BECK-Biebrich a. Rh.; Prof. FRIEDRICH BERWERTH-Wien; Prof. HUGO BLÜMNER-Zürich; Ingenieur Dr. HJALMAR BRAUNE-Stockholm; Dr. HUGO BRETZL-Straßburg; Prof. ERNST COHEN-Utrecht; Prof. L. DARMSTÄDTER-Berlin; Dr. DEUSSEN-Leipzig; Dr. PAUL DORVEAUX-Paris; Dr. JULIUS EPHRAIM-Berlin; Prof. ANTONIO FAVARO-Padua; Prof. JOHN FERGUSON-Glasgow; Prof. EMIL FISCHER-Berlin; Prof. ERNST GOLDBECK-Berlin; Prof. ICILIO GUARESCHI-Turin; Prof. SIEGMUND GÜNTHER-München; Prof. ARTHUR ERICH HAAS-Leipzig; Prof. JOH. LUD. HEIBERG-Kopenhagen; Prof. FERDINAND HENRICH-Erlangen; Prof. HIORTDAHL-Kristiania; Prof. EDVARD IMANUEL HJELT-Helsingfors; Prof. ARNOLD JACOBI-Dresden; Prof. SOPHUS M. JÖRGENSEN-Kopenhagen; Prof. O. KELLER-Prag; Prof. J. KLUG-Nürnberg; Prof. RUDOLF KOBERT-Rostock; Dr. BERTHOLD LAUFER-Chicago; Prof. EDMUND v. LIPPMANN-Halle; Prof. GEORG LOCKEMANN-Charlottenburg; Prof. GINO LORIA-Genua; Prof. WALTHER MAY-Karlsruhe; Prof. F. MENTRÉ-Verneuil; Dr. ALBERT NEUBURGER-Berlin; Prof. B. NEUMANN-Darmstadt; Prof. WILHELM OSTWALD-Großbothen; Prof. O. PENZIG-Genua; Prof. ERICH PERNICE-Greifswald; HERMANN PETERS-Hannover; Prof. J. POSKE-Friedenau; Prof. B. RASSOW-Leipzig; Prof. S. RATHGEN-Friedenau; Prof. O. A. RHOUSOPOULOS-Athen; Dr. O. ROSENHEIM-London; Prof. RUSKA-Heidelberg; Oberst z. D. C. SCHAEFER-Berlin; HERMANN SCHELENZ-Kassel; Prof. MAX C. P. SCHMIDT-Berlin; Dr. MAX SPETER-Berlin; Prof. FRANZ STRUNZ-Wien; Prof. E. E. TREPTOW-Freiberg i. S.; Prof. FRANCIS P. VENABLE-Chapel Hill U. S. A.; Prof. P. WALDEN-Riga; Prof. MAX WELLMANN-Potsdam; Prof. Dr. EILHART WIEDEMANN-Erlangen; Prof. H. G. ZEUTHEN-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

KARL VON BUCHKA
BERLIN

HERMANN STADLER
FREISING

KARL SUDHOFF
LEIPZIG



LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1916

(RECAP)



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Alle Rechte vorbehalten.

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Inhalt des siebenten Bandes.

Kleinere Mitteilungen.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Schiffsgröße und Schiffsunglück.

Von Dr. ERNST SCHULTZE.

Daß große Schiffe nicht vor dem Untergang sicher sind, lehrt die bittere Erfahrung: unter den etwa 300—400 Dampfern und der etwa doppelt so großen Zahl von Segelschiffen, die jedes Jahr Schiffbruch leiden, befindet sich fast stets eine Anzahl größerer Fahrzeuge. Selbst einen der Ozeanriesen hat dieses Schicksal ereilt: die „Titanic", die man für unsinkbar gehalten hatte, ist im April 1912 nach dem Zusammenstoß mit einem Eisberg untergegangen. Die Menschheit hat also das sehnsüchtig erstrebte Ziel, ein Wasserfahrzeug herzustellen, das, geschützt durch alle Hilfsmittel der Technik, gegen den Anprall von Wind und Wogen, gegen alle Tücken der Elemente gefeit sein sollte, noch nicht erreicht. Und sie wird es wohl niemals erreichen — ganz ebenso wie es nicht in unserer Macht steht, einen Eisenbahnzug so zu konstruieren und so in Betrieb zu setzen, daß ihm unter keinen Umständen irgendein Unheil zustoßen kann.

Indessen kann die Sicherheit von Land- und Wasser-Bewegungsmitteln weiter erhöht werden. Ohne Zweifel hat die moderne Technik darin bereits Großartiges erreicht, — nicht uur durch die Art des Baues von Schiffen und Eisenbahnwagen, ihre klug erdachte Gestalt, die Vermeidung brennbarer Stoffe und andere Vorsichtsmaßregeln, sondern auch indem sie die Bahn dieser Bewegungsmittel mit Schutz- und Sicherungsmaßregeln umgab und Schritt für Schritt die berechenbaren Gefahrenquellen ausschaltete, — durch automatische Vorrichtungen und nicht minder durch die nie ruhende Aufmerksamkeit des menschlichen Auges und Willens. Der Erfolg beweist es: die Zahl der Unglücksfälle wird, je mehr die Technik fortschreitet, im Verhältnis zu den Gesamtziffern der Reisenden und der durchmessenen Strecken immer geringer.

8002 .125 V.7 (1916)



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Unter den mannigfachen, stets von neuem aufgeworfenen Fragen, die dieses Problem zusammensetzen, ist von besonderer Wichtigkeit die, ob nicht die Vergrößerung der Schiffskörper wesentlich dazu beitragen kann, die Gefahr von Katastrophen zu mindern. Diese Vergrößerung ist vom Standpunkte der zweckmäßigeren Ausnutzung der verfügbaren Kraft, der strafferen Organisierung, der Ausweitung der Frachträume und der Passagierziffern von Bedeutung, aber auch als Schutzmaßregel. Es liegt auf der Hand, daß eine Ruderjolle, die gerade einem Menschen Platz bietet, sehr viel unsicherer ist als ein Ruderboot für ein halbes Dutzend Personen, und daß eine Dampfpinasse leichter Schiffbruch leidet als ein Tausendtonnendampfer. Mit wachsender Größe verringert sich im Verhältnis das tote Gewicht; die Zahl der Besatzung, die auf einen bestimmten Tonnengehalt kommt, sinkt; die Räume lassen sich besser ausnutzen; die Geschwindigkeit läßt sich durch Einbau kräftigerer Maschinen steigern, — während der Verbrauch an Feuerungsmaterial verhältnismäßig sinken kann. Mancherlei Gefahrenquellen werden gleichzeitig durch Vereinheitlichung der Maschinenanlage, durch die Möglichkeit höherer Gehälter für die Schiffsleitung, also der Auswahl des besten Menschenmaterials, und durch Anlage teuerer und besser durchdachter Sicherungsanlagen verringert.

Damit ist jedoch keineswegs gesagt, daß jede Vergrößerung unbedingt eine Erhöhung der Betriebssicherheit nach sich ziehen müßte. Auch hier wird sich vielmehr eine Sicherheitskurve entwerfen lassen, die — ganz ähnlich wie auf anderen Gebieten — durch ein und dasselbe Mittel sich nur eine Zeitlang in die Höhe treiben läßt, dann aber vielleicht auf dieser Höhe bleibt, möglicherweise auch absinkt.

In der Tat zeigt die einfachste Überlegung, daß der Schiffskörper je größer er gestaltet wird, manchen Gefahren desto mehr ausgesetzt wird. Für die hohe See eignet er sich zweifellos besser als kleinere Schiffe, die von Wellen, deren Spannweite größer ist als die des Schiffleibes, umgestürzt oder begraben werden können. Aber in der Nähe des Landes wird die Größe des Schiffes ihm eher zum Verderben. Mit wachsendem Tiefgang wird die Einfahrt in manche Häfen sehr viel schwerer; auch kann es an Meeres-Stellen oder in der Nähe der Küste, deren Boden sich der Wasseroberfläche nähert oder von Sandbänken durchzogen wird, festlaufen. Vor

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

allem ist die Brandung für ein großes Schiff ein arger Feind — falls es nicht so starke Maschinen besitzt, daß es selbst dem furchtbarsten Wogenanprall und Winddruck standhalten kann. Je näher ein großes Schiff dem Lande ist, desto gieriger lauert die Gefahr; weshalb denn auch bei der Einfahrt in den Hafen nicht nur, sondern selbst wenn nur Land gesichtet ist, ein tüchtiger Kapitän seinen Platz auf der Kommandobrücke kaum verläßt.

Es wird demnach, will man die Beziehungen von Schiffsgröße und Schiffsunglück untersuchen, scharf zu unterscheiden sein, ob es sich um diejenigen Gefahrenklassen handelt, die auf hoher See, oder um diejenigen, die in der Nähe des Landes erwachsen. Ganz das gleiche gilt für die Luftschiffahrt. Je größer ein Luftfahrzeug ist, desto gefährlicher wird ihm die Nähe des Landes. Denn auch der Luftkreuzer stellt einen Koloß dar wie ein Großschiff, das in der Nähe des Landes seine ungefügen Glieder nicht mehr regen kann, sich vielmehr hüten muß, sich die Nase oder die Rippen einzustoßen, oder gar völlig in Stücke zu brechen. Ein kleines Luft- oder Wasserfahrzeug kann in den meisten Fällen versuchen, ohne fremde Hilfe zu landen; ein Wasser- oder Luftriese ist auf fremde Hilfe angewiesen. Da mühen sich denn Schleppdampfer oder Mannschaften an Land ab, den Giganten ungefährdet an seinen Liegeplatz zu bringen. Sprechen aber die Elemente dabei ein scharfes Wort mit, so ergeben sich immer wieder Katastrophen, wie sie die deutsche Zeppelin-Luftflotte erlebt hat und naturgemäß erleben mußte, und wie sie die Flotten aller Völker immer wieder erlebt haben.

Aber selbst in der Nähe des Landes lauernde Gefahren lassen sich durch technische und organisatorische Vorkehrungen immer mehr vermindern. Früheren Zeitaltern, selbst noch der ersten Generation, die das Eindringen der Dampfschiffahrt in den überseeischen Verkehr erlebte, wäre es als undenkbar erschienen, daß Sicherungsvorkehrungen von so großer Präzision und Wirksamkeit erfunden werden könnten, wie die Schiffahrt sie heute benutzt. Insbesondere hätte man die Möglichkeit, Zeit und Raum in dem jetzt tatsächlich erreichten Maße zu überwinden, rundweg abgeleugnet. Wie sollte man auch selbst in den kühnsten Träumen der Phantasie Erfindungen vorausahnen können wie die drahtlose Telegraphie, die Unterwassersignale, die ungeheure Verstärkung der Lichtquellen?



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Im weiten Element, hoch oben im Luftmeer oder auf freier See, mindern sich die Gefahren für die großen Fahrzeuge erheblich. Schiffbruch erleidet ein Ozeanriese auf hohem Meere sicherlich nicht, wenn nicht eine ganz besondere Ungunst sich kreuzender Verhältnisse zusammentrifft mit einer Minderung der Aufmerksamkeit, wie sie der „Titanic" zum Verderben wurde. Die Feststellung der Ursachen ihres Unterganges hat deutlich ergeben, daß er hauptsächlich eintrat, weil sich die Schiffsleitung infolge der riesigen Größe und der scheinbaren Unverletzlichkeit des Schiffes allzusehr in Sicherheit wiegte. Man hat daraus seine Lehren gezogen und wird in Zukunft, auch wenn die Schiffsgröße noch weiter in dem beispiellosen Tempo des letzten Jahrzehnts wachsen sollte, die außerordentliche Bedeutung, ja die völlige Unentbehrlichkeit hochgespannter Aufmerksamkeit bei Kapitän und Mannschaft hoffentlich nicht wieder vergessen.

Im allgemeinen wird für die hohe See zweifellos durch das Wachsen der Schiffsgrößen ein Heruntergehen der Möglichkeit von Schiffsunglücken herbeigeführt. Die Überzeugung davon hat sich seit Jahrhunderten festgewurzelt — nein, seit Jahrtausenden. Schon in der Schiffahrt des Altertums kann man beobachten, wie eine Vergrößerung der Schiffskörper und des Schiffsraumes aus dem doppelten Wunsche der Vermehrung von Fassungskraft und Stärke und der Verminderung der Unfallsmöglichkeit erstrebt wurde. So wurden namentlich die Kriegsschiffe immer größer gebaut, eine Rudererreihe auf die andere gefügt. Indessen bot die Fortbewegung von Ruderschiffen mit wachsender Größe erheblich steigende Schwierigkeiten. So war es ein großer Fortschritt der Seeschiffahrt, als mit dem Eindringen der Wissenschaft und mit der dadurch erzielten Verbesserung der Schiffstechnik und Nautik seit dem 15. Jahrhundert die Segelschiffahrt an Stelle der Ruderschiffahrt trat. Es kennzeichnet einen der bedeutsamsten Wendepunkte in der Geschichte der Schiffahrt, daß die Seeschlacht von Lepanto im Jahre 1571 noch mit Rudergaleeren ausgefochten wurde, der Kampf Spaniens mit England 1588 durch Entsendung der Armada mit Segelschiffen. Der Vergrößerung der letzteren waren nicht die Schranken gesetzt wie der Ausweitung der Ruderschiffe. Man mußte nur erst die Segel in größeren Maßen beherrschen lernen.

Dann ist man schrittweise zu immer größeren Schiffsformen gekommen. Die „Santa Maria", mit der KOLUMBUS 1492 den See-

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

weg nach Amerika fand, hatte einen Tonnengehalt von nur 267 Tonnen und maß zwischen den Perpendikeln 23 Meter. Sein zweites Schiff, die „Pinta“, maß nur 20, sein kleinstes Schiff sogar nur 17 Meter. Die Weltumsegelung durch MAGALHÃES im Jahre 1519 vollzog sich sogar auf einem Admiralsschiff von nur 130 Tonnen, während die Begleitschiffe zum Teil nur 90 Tonnen groß waren. Heute könnte ein Riesendampfer wie der „Imperator“ solche Schifflein fast als Rettungsboote mit sich führen.

Erst allmählich lernten Portugiesen, Spanier und Niederländer, und in ihrer Gefolgschaft Franzosen und Engländer, durch ihre großen Entdeckungsreisen Schiffsbau und Segelkunst zu entwickeln. Die Mastbäume, die ursprünglich stets aus einem Stück bestanden, setzte man nun aus mehreren zusammen; die Gestalt des Schiffskörpers wurde verbessert, die Schiffsböden zugespitzt, so daß höhere Geschwindigkeit erzielt werden konnte, die Takelage beständig verbessert. Schließlich ist sie zu einem Kunstwerk geworden, das eine Fülle von Sonderausdrücken nötig macht und ein ganzes Studium erfordert. Dennoch wuchs die Größe der Schiffskörper nur langsam. So war es eine Seltenheit, wenn einer der älteren Ostindienfahrer über 300 Tonnen maß. Gewisse Grenzen waren schon dadurch gezogen, daß man auf hohe Geschwindigkeit schon wegen der drohenden Kriegsgefahr Wert legte. Wann hätte z. B. im 18. Jahrhundert nicht zwischen irgendwelchen zwei Seefahrerstaaten Krieg geherrscht? KOLUMBUS und VASCO DA GAMA hatten Fahrtgeschwindigkeiten von 11 Seemeilen in der Stunde erreicht. In den letzten Jahrzehnten der Blüte der Segelschiffahrt wurde diese erheblich übertroffen: damals waren Durchschnittsgeschwindigkeiten von 14 Knoten nichts Außergewöhnliches. Man bildete zum Teil besondere Schnellsegler aus, wie z. B. Teeklipper, die den Weg zwischen China und London um das Kap der guten Hoffnung in etwa 100 Tagen zurücklegten, also die Geschwindigkeit unserer heutigen großen Frachtdampfer fast erreichten[1]).

Noch um das Jahr 1800 faßten die Kauffahrteischiffe in der Regel nur etwa 150—180 Tonnen. Nur in Ausnahmefällen gingen sie über 300 Tonnen hinaus. Der zur Verfügung stehende Laderaum war jedoch, an den Begriffen der Gegenwart gemessen, im Verhältnis zu der Gesamtgröße recht gering, da die Schiffe gar keine Aufbauten auf Deck hatten und daher der beste Teil des Zwischendecks durch

1) Siehe HARMS, Volkswirtschaft und Weltwirtschaft. S. 121 f.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kajüte, Volkslogis, Kabelgat, Segel- und Proviantkammer usw. fortgenommen wurde. Nach den heutigen Prinzipien gebaut, würden jene Schiffe einen Laderaum erhalten können, der um etwa 30% größer wäre als der damalige. Nach Professor THIESS war der erste Segler der Hamburg-Amerika-Linie ein Vollschiff von 700 Tonnen, „so groß für damalige Zeiten, daß an der ganzen Ostsee keine Offerte für diesen Bau zu erhalten war und auch die Hamburger Schiffbauer sich bei der Veranschlagung zu ihrem Schaden gründlich verrechneten."

Das größte Segelschiff der Welt wurde erst im 20. Jahrhundert gebaut. Nachdem die Dampfschiffahrt von der Mitte des 19. Jahrhunderts an einige Jahrzehnte lang die Segelschiffahrt beständig zurückgedrängt hatte, begann man einzusehen, daß letztere für gewisse Güter und für bestimmte Meeresstrecken den Wettbewerb mit der Dampfschiffahrt aufrechterhalten konnte. Alle Massengüter, für deren Beförderung weder besondere Schnelligkeit noch die Innehaltung einer genau abgemessenen Beförderungsfrist notwendig ist, können von Seglern billiger transportiert werden als von den im Betrieb verhältnismäßig sehr viel teureren Dampfern. So hat denn die Segelschiffahrt in den drei letzten Jahrzehnten des verflossenen, teilweise auch noch im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts eine Art Wiedergeburt erlebt, während ihr allerdings jetzt, namentlich durch Ölfeuerung, Dieselmotor und andere technische Fortschritte, neue Konkurrenzgefahren erwachsen sind.

Das größte Segelschiff der Welt wurde 1906 in Bremen in Dienst gestellt. Es ist der Fünfmaster „R. C. Rickmers", der eine Größe von 5548 Bruttoregistertonnen besitzt. Er übertraf das bis dahin größte Segelschiff, die 1902 auf der Werft von JOH. C. TECKLENBORG vom Stapel gelaufene „Preußen" der Hamburger Reederei LAEISZ um etwa 470 Tonnen.

Indessen ist auch diesen großen Segelschiffen mancherlei zugestoßen. Einige gerade der größten haben den Untergang gefunden. Die „Preußen" hatte einen Rekord für Segelschiffe aufgestellt, indem sie in 21 Monaten das Kap Horn siebenmal umfuhr. Sie ist 1910 zugrunde gegangen, da sie im Kanal mit einem englischen Schiff zusammenstieß und alsdann im schweren Sturm trotz der Hilfe von Schleppern nicht in den Hafen von Dover bugsiert werden konnte, so daß sie an den englischen Kreidefelsen zerschellte. Ein anderes großes Segelschiff, ebenfalls wie die beiden



Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

letztgenannten ein Fünfmaster, ging sogleich auf seiner ersten Reise (1891) verloren. Es war die „Marie Rickmers", die auf der Heimreise von Saigon nach Europa wohlbehalten Anjer passierte, dann noch einmal im Südatlantischen Ozean gesehen wurde — und alsdann spurlos verschwand, so daß sie am 1. Februar 1893 vom Seeamt für verschollen erklärt wurde.

Diese großen Segelschiffe sind offenbar gerade durch ihre Größe besonderen Gefahren ausgesetzt. Ihre stolze Takelage erfordert sehr hohe Masten; im Sturm sind diese der „Preußen" gefährlich geworden. Gehen sie über Bord, so leidet das Schiff darunter verhältnismäßig weit schwerer als ein kleinerer Segler. Ebenso ist der Winddruck auf die über Wasser emporragenden Flächen der Schiffswände bei diesen Fünftausendtonnenschiffen erheblich größer als bei kleineren, wie auch die ins Wasser ragenden Teile unter Umständen durch Strömungen trotz der größeren Masse leichter außer Kurs getrieben werden können. Man hat deshalb vorsichtigerweise in die „R. C. Rickmers" eine Hilfsdampfmaschine eingebaut. Dampfmaschinen spielen auch sonst an Bord dieser großen Segelschiffe keine geringe Rolle, um namentlich die Arbeit des Be- und Entladens erheblich zu erleichtern und zu beschleunigen. Zur Fortbewegung des Schiffskörpers selbst aber werden sie von den neuesten Segelschiffen in der Regel nicht benutzt. Das Einbauen einer Hilfsmaschine in die „R. C. Rickmers" von 125 Pferdekräften bedeutet daher eine Neuerung; man konnte das Schiff dadurch in Stand setzen, bei sehr schwachem Wind oder bei Windstille eine Geschwindigkeit von ungefähr 6 Knoten zu erzielen, damit es mit eigener Kraft wenigstens aus der Zone unbewegter Luft herauskommen konnte, die andere Segelschiffe vielfach Wochen, zuweilen Monate hindurch festhalten.

Der Rückgang der Segelflotte der Welt kommt in folgenden Zahlen zum Ausdruck:

1876	15 553 000	Registertonnen
1886	12 571 000	„
1896	9 136 000	„
1906	7 550 000	„
1907	7 246 000	„
1908	6 994 000	„
1909	6 752 000	„
1910	6 412 000	„

Digitized by 
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Im Grunde ist jene Heranziehung der Dampfkraft für ein Segelschiff ein Zurückgehen auf dem Weg, den die Dampfschiffahrt in den ersten Jahrzehnten ihrer Entwicklung durchmaß. Als die „Savannah", der erste Dampfer, den Ozean überquerte, war sie außer mit Dampfmaschinen, durch die zwei Schaufelräder getrieben wurden, noch mit Segeln ausgerüstet. Von den 20 Tagen, die die Fahrt von der nordamerikanischen Küste bis nach Liverpool dauerte, wurden 10 unter Segel zurückgelegt. Mehr als anderthalb Jahrzehnte wußte man nicht, ob Dampf oder Wind die zuverlässigste Fortbewegungsart sei. Die erste Dampfschiffahrtsgesellschaft wurde in England 1824 gegründet, in Deutschland erst fast ein Menschenalter später. Das erste Dampfschiff, das von einer englischen Gesellschaft (The General Steam Navigation Company) 1833 vom Stapel gelassen wurde, war nur zwei Fuß kürzer als das größte Segelschiff, das England damals besaß. Das vielbewunderte Schiff, dem man den Namen „Gigantic Steamboat" gab, hatte jedoch eine Tonnage von nur 1200 Tonnen. Erst nachdem der erste Schraubendampfer, der „Archimedes", 1839 in Dienst gestellt worden war und nachdem man seit der Mitte der dreißiger Jahre mit dem Bau von eisernen Dampfschiffen begonnen hatte, denen später solche aus Stahl folgten, verdrängte das Dampfschiff auf der Hauptverkehrslinie (von Westeuropa nach Nordamerika) allmählich das Segelschiff.

Nun erst trat ein schnelles Wachstum der Schiffsgrößen ein. Im 16. und 17. Jahrhundert waren zwar sowohl für die englische Marine wie für Lübeck bereits einzelne Schiffe von 1000 Tonnen Größe gebaut worden; aber sie waren nur Curiosa gewesen und hatten sich zunächst nicht bewährt. Erst nach Einführung der Dampfschiffahrt wurde für die größeren Handelsschiffe — die kleineren unter 50 Tonnen lassen sich kaum mitzählen — ein Durchschnittsgehalt von 1000 Tonnen überschritten. Erst in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts erreicht der Durchschnittstonnengehalt der größeren Handelsschiffe 2000, 3000, 4000 Tonnen und vergrößert sich immer weiter, so daß in jüngster Zeit für den Fernverkehr Typen mit 3000—6000 Tonnen in so großer Anzahl gebaut werden, daß sie in nächster Zukunft voraussichtlich die Hauptmasse der Transportarbeit besorgen werden[1]).

---

1) Professor Dr. E. Reyer, Kraft. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1909. 2. Aufl. S. 169f.

Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Professor EDUARD REYER weist in seinem ausgezeichneten, in der nationalökonomischen Literatur zu wenig genannten Werke „Kraft" darauf hin, daß sich in dem Zurückbleiben der mittleren Größe, weil immer noch Größen alter Typen mitlaufen, und in der viel größeren Leistungsfähigkeit der wenigen großen Typen in der Schiffahrt eine ähnliche Erscheinung zeigt wie in der mittleren Größe und Leistung der Mühlen und in der Industriestatistik. So seien z. B. im englischen Schiffsbau des Jahres 1901/02 weder die Typen zwischen 1000 und 3000 Tonnen noch diejenigen über 6000 Tonnen entscheidend gewesen; der Schwerpunkt des englischen Schiffsbaues liege vielmehr in den Zwischentypen von 3000 bis 6000 Tonnen[1]).

Das Wachstum der Schiffsgrößen in der Welthandelsflotte geht aus der folgenden Aufstellung hervor, die jedoch nur die Dampfschiffe enthält:

	Anzahl	Nettotonnen
1876	5 771	3 748 000
1886	8 547	6 817 000
1896	11 155	10 761 000
1906	14 656	18 927 000
1907	14 985	20 014 000
1908	15 202	20 633 000
1909	15 380	21 006 000
1910	15 652	21 680 000

Es hat sich also in 35 Jahren die Anzahl der Dampfschiffe nicht ganz verdreifacht, während ihr Nettogehalt ungefähr auf das Sechsfache gestiegen ist, so daß die durchschnittliche Schiffsgröße der überseeischen Dampfer auf das Doppelte gestiegen ist. Die Ausnutzung des Raumes zu Ladezwecken ist schrittweise gestiegen, ebenso haben die mannigfachen Fortschritte der Technik, insbesondere der Heizungstechnik (die Einführung von Compound-Maschinen, Triple- und Quadruple-Expansion usw.) den Kohlenverbrauch heruntergesetzt, so daß der verfügbare Laderaum dadurch noch weiter stieg.

In Deutschland zeigt die Entwicklung der Handelsflotte seit der Mitte der siebziger Jahre nach dem vom Kaiserlichen Statistischen Amt zusammengestellten Buche „Seeschiffahrt im Jahre 1912" folgende Zahlen:

1) a. a. O. S. 170.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

1875:	4602	Schiffe mit	1 068 383	Netto-Registertonnen
1890:	3594	,, ,,	1 320 721	,,
1900:	3759	,, ,,	1 737 798	,,
1910:	4658	,, ,,	2 859 307	,,
1913:	4850	,, ,,	3 153 724	,,

In dieser Statistik sind alle Schiffe von mehr als 50 Kubikmeter Brutto-Tonnengehalt mitgezählt, also auch Fischereifahrzeuge, Schleppdampfer und dergleichen. An eigentlichen Handelsschiffen besaß die deutsche Flotte 1875 4562 Fahrzeuge mit insgesamt 1 066 900 Netto-Tonnengehalt, 1913 dagegen 3888 Fahrzeuge mit 3 093 487 Nettotonnen. Die Zahl der Schiffe hat also in 38 Jahren um 674 abgenommen, während gleichzeitig der Netto-Tonnengehalt eine Zunahme um mehr als zwei Millionen Tonnen erfuhr. Die Durchschnittsgröße des einzelnen Handelsfahrzeuges stellte sich 1875 auf 234 Tonnen, 1913 auf 793, so daß sie in der Zwischenzeit auf ungefähr die $3^1/_2$fache Größe gewachsen ist. Dabei ist zu bedenken, daß am 1. März 1895 eine neue Schiffsvermessungsordnung in Kraft trat, nach welcher der Raumgehalt der Dampfschiffe um etwa 18%, der der Segelschiffe und Seeleichter um etwa 3—4% niedriger gemessen wird als nach dem bis dahin geltenden Verfahren.

Interessant sind auch die Zahlen für das Verhältnis von Brutto- und Netto-Raumgehalt der deutschen Handelsflotte. 1900 stellte sich der Bruttogehalt auf 2 495 389 Tonnen, 1912 auf 4 711 998 Tonnen. Der Unterschied zwischen Brutto- und Netto-Tonnengehalt betrug 1900 erst 757 591, 1913 aber 1 688 273 Tonnen, was hauptsächlich auf die Vergrößerung der Maschinen- und Kesselräume zurückzuführen ist, um größere Schnelligkeit zu erzielen.

Die 299 Dampfschiffe der deutschen Handelsflotte 1875 umfaßten zusammen 189 998 Netto-Registertonnen, während 1913 2098 Dampfer mit zusammen 2 655 496 Registertonnen gezählt wurden. In dieser Zeit hat sich der Raumgehalt der Segelschiffe und Seeleichter von 878 385 Netto-Registertonnen auf 498 228 Tonnen vermindert. Der durchschnittliche Raumgehalt der Dampfer ist inzwischen von 635 auf 1266 Netto-Registertonnen gestiegen.

* * *

In der Binnenschiffahrt konnte die Größensteigerung zum Teil sehr viel schneller und ungehinderter vor sich gehen, erreichte

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

aber auch sehr viel eher ihre Grenze. Ein für alle Länder gültiges Bild läßt sich deshalb nicht entwerfen, weil die Stellung zur Binnenschiffahrt in ihnen sehr verschieden war, je nach der Frage, ob die meisten oder wenigstens die wichtigsten Kanäle dem Staat oder Privatgesellschaften gehörten, ferner, ob die Eisenbahnen, die den Wettbewerb der Wasserstraßen hintanzuhalten wünschten, in staatlichen oder privaten Händen waren, endlich, ob sich ein übermächtiger Einfluß einzelner Wirtschaftsgruppen auf die Wirtschaftspolitik des Staates bemerkbar machte. Wo der Kanalbau nicht künstlich gehindert wurde, sondern den Interessen der Allgemeinheit dienstbar gemacht wurde, wie etwa in Preußen und in Frankreich, da wurde die Krisis, in welche die Binnenschiffahrt durch den ersten Ansturm der Eisenbahnen geworfen wurde, schon nach wenigen Jahrzehnten überwunden, ja es trat alsdann für sie eine kräftige Wiederbelebung ein, die namentlich im Deutschen Reiche dem Wirtschaftsleben der Nation bedeutsame Dienste geleistet hat.

Diese Wiederbelebung ging Hand in Hand mit einer erheblichen Ausweitung der Schiffsgrößen. Während vor einem halben Jahrhundert in Deutschland die Größe von 100—200 Tonnen selten überschritten wurde, wurden gegen Ende des Jahrhunderts Größen von 1000—2000 Tonnen erreicht; solche Schiffe boten Platz für die Ladung von 100—200 Eisenbahnfrachtwagen. Auf dem Rhein liefen 1840 die größten Schiffe mit 400 Tonnen, zu Anfang des 20. Jahrhunderts solche mit 2300 Tonnen, während auf der Elbe solche mit 800, auf anderen deutschen Strömen von 300—400 Tonnen häufig waren. Preußen hat aber auch allein in dem Zeitraum von 1881 bis 1897 für Wasserstraßen etwa 400 Millionen Mark ausgegeben. Im Deutschen Reiche gab es 1905 13 750 Kilometer schiffbare Wasserstraßen (davon natürliche Wasserstraßen etwa 10 200 Kilometer, kanalisierte Läufe 1400 Kilometer, eigentliche Kanäle 2100 Kilometer), von denen ungefähr 3000 Kilometer für Schiffe von 400 Tonnen befahrbar sind.

Die Steigerung der Schiffsgrößen auf den Binnenwasserstraßen ist unter Umständen auch für das Heerwesen bzw. die Landesverteidigung von großer Bedeutung. Dr. ADOLF COPPIUS hat 1913 in den „Grenzboten" die Frage dieses militärischen Wertes besprochen. Die großen Heeresmassen, um die es sich in jedem modernen Krieg handelt, erfordern für Verpflegung und Munitionsergänzung, ebenso für ihre Befreiung von Kranken, Ver-



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wundeten und Gefangenen Transportgelegenheiten von großer Ausdehnung. COPPIUS tritt deshalb für einen Rhein—Nordsee-Kanal ein, der die militärischen Interessen Deutschlands wesentlich fördern würde, falls man ihm ein Profil gibt, das den Verkehr mittlerer Seedampfer gestattet. Stellt doch auch die Studie des Großen Generalstabes über Heeresverpflegung über die mangelhafte Benutzung des Rhein—Marne-Kanals 1870/71 fest: „Und doch hätte gerade diese Wasserstraße die Verpflegung vor Paris ganz außerordentlich erleichtern können. Sie hätte ohne alle Schwierigkeiten den gesamten Lebensmittel- und Munitionsbedarf der Armee vor Paris dorthin befördert, so lange kein starker Frost herrschte." Daß auch die Kriegsflotte aus einer deutschen Rheinmündung von genügender Tiefe erhebliche Vorteile ziehen könnte, namentlich durch Ergänzung ihrer Kohlenvorräte aus dem Ruhrkohlenrevier, liegt auf der Hand. Für das Landheer ist die Bedeutung aber noch größer. Der Tagesbedarf für 200 000 Mann und 60 000 Pferde hat ein Gesamtgewicht von 614 Tonnen, zu dessen Heranschaffung ungefähr 10 Fuhrparkkolonnen notwendig sind: 1020 Mann mit 500 Fahrzeugen und 1390 Pferden. Dagegen faßt ein einziger Rheinkahn heute bis zu 2300 Tonnen, so daß er fast den vierfachen Tagesbedarf für die genannte Menschenmenge befördern könnte[1]).

Das schnelle Ansteigen der Schiffsgrößen war für die Binnenschiffahrt möglich, weil Schiffsunglücke ihnen nicht mit derselben Stärke drohen wie Ozean- oder Küstenschiffen. Wind und Wellen haben auf schiffbaren Strömen, namentlich auf Kanälen, sehr viel geringere Gewalt, auch sind die Häfen leichter erreichbar, und Hilfe ist fast in jedem Falle eher zu beschaffen. Das Binnenschiff braucht sich daher gegen die mannigfachen tödlichen Gefahren, die dem Meeresfahrzeug drohen, in viel kleinerem Maßstabe zu sichern. Ihr Wachstum könnte daher ohne Furcht vor größeren Schiffsunfällen noch sehr viel schneller vorwärtsschreiten, wenn es nicht durch einen anderen Grund aufgehalten würde: die Rücksicht auf die Tiefe der Fahrrinnen. Die bisherigen Fahrrinnen gestatten nur einen bestimmten Tiefgang, der von Schiffen größeren Tonnengehalts überschritten werden würde. Es

1) Der Aufsatz wurde lange vor Ausbruch des Krieges geschrieben. Ein größeres Netz tiefer und breiter Binnenwasserstraßen würde allein schon für die Entlastung unserer Eisenbahnen von unendlichem Vorteil gewesen sein. Nach dem Kriege holen wir das Versäumte hoffentlich nach.

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

müßte daher eine Vertiefung der Fahrwege stattfinden, die sehr kostspielig zu sein pflegt, wie die aus Rücksicht auf den wachsenden Tonnengehalt der Kriegsschiffe notwendig gewordene Vertiefung des Kaiser-Wilhelm-Kanals wieder einmal zeigt.

So ist denn die Binnenschiffahrt einstweilen, wie es scheint, an einer gewissen Höchstgrenze ihrer Schiffsgrößen angekommen. Nur für die Vereinigten Staaten gilt dies nicht, da sie eine Binnenschiffahrtsstraße von außerordentlicher Gunst zur Verfügung haben. Ursprünglich war dies auch der Mississippi; nur daß man ihn im 19. Jahrhundert in merkwürdiger Verblendung hat verkommen lassen[1]). Trotz dem Mangel an Weitblick der staatlichen Verkehrspolitik und trotz den Machenschaften der Eisenbahnen hat sich aber der zweite große Binnenschiffahrtsweg Nordamerikas nicht verschlechtern lassen: die Wasserstraße der Großen Seen. Hier können Schiffe von bedeutendem Tiefgang und Tonnengehalt verkehren. Sie haben eine Strecke von 1600 Kilometern zur Verfügung, die von Chikago bis zum Atlantischen Ozean führt. Der erste Schraubendampfer befuhr die Großen Seen 1841. Sein Raumgehalt betrug 138 Tonnen, doch stieg die Durchschnittsgröße bald auf 350 Tonnen. Die Verbindungsstraßen zwischen den einzelnen Seen wurden häufig vertieft und erweitert. Die Ausweitung der Schiffsräume wurde dadurch in schnellem Zeitmaß ermöglicht. Die durchschnittliche Größe der auf den Großen Seen verkehrenden Segelschiffe betrug 1868 158 Tonnen, 1890 258 Tonnen, 1897 336 Tonnen, während der Durchschnittstonnengehalt der Dampfer in denselben Jahren von 231 auf 427 bzw. 551 stieg. Namentlich der Erztransport entwickelte sich außerordentlich schnell. 1880 wurden 677 000 Tonnen verschifft, 1895 8 Millionen, 1907 $41^1/_2$ Millionen Tonnen. Insbesondere während des ersten Jahrzehnts des 20. Jahrhunderts nahmen die Schiffsgrößen erheblich zu. So faßten fünf von der Lackawanna Steel Co. in Auftrag gegebene Schiffe, die 1907 in Dienst gestellt werden konnten, je 7500, drei weitere je 9000 Tonnen, so daß allein diese wenigen neuen Schiffe 64 500 Tonnen verfrachten konnten — etwa ebensoviel, wie 50 Lastzüge von zusammen etwa 1600 gewöhnlichen Frachtwagen aufnehmen können. Und doch war dies nur einer von mehreren großen Schiffsbau-Auf-

1) Siehe Näheres in dem Aufsatz „Die Schiffbarmachung des Mississippi" (in meinem Buche „Streifzüge durch das nordamerikanische Wirtschaftsleben", Halle a. S., Waisenhaus, 1910). S. 63ff.



Digitized by Google · Original from PRINCETON UNIVERSITY · Generated on 2018-08-06 20:12 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 · Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

trägen für diese wichtigste Binnenschiffahrtsstraße der Welt, auf der heute ein erheblich größerer Tonnengehalt verkehrt als im Suezkanal. 1912 fuhren auf den Großen Seen:

303	Segler mit	225 114	Registertonnen
2269	Dampfer mit. . .	2 575 914	,,
451	Kanalboote mit .	48 208	,,
344	Leichter mit . . .	100 688	,,
Zus. 3367	Fahrzeuge mit . .	2 949 924	Registertonnen.

Im Jahre 1853 hatte der St. Mary Canal, die wichtigste Verbindungsstrecke, nur eine Tiefe von 4 Metern. 1881 wurde er auf 5 Meter vertieft, 1897 auf 8,5 Meter. Nun wuchs die Kanalflotte rasch. Während sich z. B. von 1891—1900 der Verkehr der Eisenbahnen New York—Chicago nur von 1 Million auf 1,2 Millionen Tonnenmeilen hob und auf der Lake Shore-Bahn von 2,1 auf 3,6 Millionen Tonnenmeilen, stieg die Beförderungsleistung auf dem St. Mary Canal von 7 auf 21 Millionen Tonnenmeilen; die Kosten für die Tonnenmeile stellten sich jetzt auf der Bahn viermal so hoch wie auf dem Kanal. Im Hafen von Chikago zählte man zu Anfang der siebziger Jahre 12 700 Schiffe mit einer Ausfuhr von 3 Millionen im Jahresdurchschnitt; 1906 war die Zahl der Schiffe auf 7000 gesunken, während die Ausfuhr auf 7,7 Millionen Tonnen gestiegen war. Es handelt sich überwiegend um Getreide, Holz, Eisenerz und ähnliche Güter. Auch der Aufschwung des Binnenschiffahrtsverkehrs in Deutschland in den letzten vier Jahrzehnten ist auf die Beförderung von Massengütern zurückzuführen, wie diese ihrerseits erst die Ausweitung der Schiffsgrößen möglich machen.

Für die Binnenschiffahrt auf den Großen Seen ist die Betriebssicherheit allerdings nur unter wesentlich größeren Vorsichtsmaßregeln zu erzielen wie für die Binnenschiffahrt im festländischen Europa; denn die Großen Seen umfassen eine gewaltige Wasserfläche, und es können sich Stürme auf ihnen erheben, die namentlich auf dem Erie-See außerordentlich gefürchtet sind und zahlreiche Schiffbrüche im Gefolge zu haben pflegen. Der Obere See hat eine Fläche von 80 000 Quadratkilometer, der Michigan-See eine solche von 58 100 Quadratkilometer, der Huronen-See mißt 61 600 Quadratkilometer, der Erie-See 25 800 Quadratkilometer, der Ontario-See 18 800 Quadratkilometer. Insgesamt werden die Flächen der Großen Seen auf 247 000 Geviertkilometer angenommen.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der kleinste dieser Seen hat eine Fläche fast halb so groß wie die Schweiz. Die fünf Seen zusammengenommen sind beinahe halb so groß wie das Deutsche Reich.

* * *

Im Suezkanal haben sich die Schiffsgrößen zwischen 1871 und 1901 von durchschnittlich 1000 auf 3000 Tonnen gehoben. Die Tiefe des Suezkanals betrug ursprünglich 26 Fuß und 3 Zoll, seine Breite 72 Fuß. 1908 wurde die Mindesttiefe auf 29$^1/_2$ Fuß gebracht; sie soll nun weiter auf 33 Fuß, die Breite auf 135 Fuß gesteigert werden. Der Verkehr durch den Suezkanal stellte sich 1911 folgendermaßen:

Nationalität	Schiffe	Registrierter Netto-tonnengehalt	Gesamt-prozent 1911	1910
Großbritannien	3036	9 501 100	63,7	62,5
Deutschland	622	2 250 888	15,1	15,2
Holland	278	823 330	5,5	5,5
Frankreich	231	725 900	4,9	5,4
Österreich-Ungarn	180	502 782	3,4	3,8
Japan	81	307 458	2,1	2,3
Rußland	112	247 909	1,7	1,7
Italien	83	171 886	1,1	1,3
Dänemark	41	86 863	0,6	0,6
Schweden	28	77 150	0,5	0,4
Spanien	26	62 252	0,4	0,4
Türkei	50	61 829	0,4	0,2
Norwegen	24	46 233	0,3	0,3
Andere Länder	26	38 895	0,3	0,4
Summe	4858	14 904 475	100	100

Die Durchschnittsgröße betrug hier also 3068 Registertonnen. 1912 war ein Rekordjahr mit besonders hohen Ziffern. Vergleicht man es mit den Zahlen für 1890 und 1900, so ergibt sich auch hier eine erhebliche Steigerung der durchschnittlichen Schiffsgröße. Der Verkehr im Suezkanal stellte sich folgendermaßen:

1890:	3389	Schiffe mit	6 890 000	Registertonnen netto
1900:	3441	,, ,,	9 738 000	,, ,,
1912:	5373	,, ,,	20 275 000	,, ,,



Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Für die überseeische Schiffahrt im ganzen sei für die 20 größten Handelsschiffe die folgende Tabelle gegeben[1]):

Im Jahre	Mittlere Länge m	Mittlere Breite m	Mittlere Tauchtiefe m	Mittlere Geschwindigkeit in Seemeilen	Mittlerer Tonnengehalt in Reg.-Tons
1848	70,1	11,0	5,8	9,2	1,430
1873	118,9	13,7	7,3	13,0	4,413
1881	140,2	13,7	7,3	15,0	4,900
1891	154,5	16,6	8,2	17,2	6,977
1898	164,9	18,6	8,8	18,0	10,717

Am sprunghaftesten haben sich im letzten Menschenalter die Schnelldampfer auf der wichtigsten Schiffahrtsstraße der Welt (Westeuropa—Nordamerika) entwickelt. Während die Passagierdampfer auf dieser Strecke, die seit langem die größten Schiffe aufweist, im dritten Viertel des 19. Jahrhunderts einen Rauminhalt von 1500—3500 Bruttoregistertonnen erreichten, wuchs die Größe in der ersten Hälfte der achtziger Jahre auf 4000—5000 Tonnen. Dann schritt sie mit Siebenmeilenstiefeln fort:

Jahrgang	Schiffsname	Reederei	Rauminhalt in Brutto-Reg.-Tons
1887	Auguste Victoria Fürst Bismarck	Hapag	8 000
1892	Lucania Campania	Cunard	13 000
1897	Kaiser Wilhelm der Große	Lloyd	14 400
1900	Deutschland	Hapag	16 500
1902	Kaiser Wilhelm II.	Lloyd	19 400
1907	Lusitania Mauretania	Cunard	33 200
1912	Imperator	Hapag	50 000

Im Jahre 1914 sollte, wie bekannt, der Hapagdampfer „Vaterland" in Dienst gestellt werden[2]), der etwa 56 000 Tonnen umfassen wird. Ein drittes Schiff dieser Imperatorklasse wird alsbald noch hinzutreten.

Die Jagd nach der größten Fahrtgeschwindigkeit ist in den letzten Jahren von den deutschen Schiffahrtsgesellschaften aufgegeben worden; an seine Stelle ist das Streben nach Ausweitung

1) Nach den Berichten des Bureaus „Veritas", zitiert bei HARMS a. a. O. S. 124.

2) Ist inzwischen geschehen.

Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by 

Original from PRINCETON UNIVERSITY

der Schiffsgrößen getreten; letzteres aber verbindet sich, namentlich seit den furchtbaren Lehren der Titanic-Katastrophe, mit dem eifrigen Bestreben, Schiffsunglücke unmöglich zu machen. Dieser Rücksicht werden alle anderen geopfert.

Die Endglieder der eben gegebenen Tabelle könnten mithin der folgenden Tabelle angegliedert werden, in welcher das Wachsen der Schiffsgrößen seit dem Jahre 1896 für die Dampfer des sog. „kombinierten Typus" angegeben ist — jenes Typus, der dem Frachtverkehr nicht minder wie dem Passagierverkehr dienen will, während die höchste Fahrtgeschwindigkeit nicht sein oberstes Streben ist. Die „Auguste Victoria" und der „Fürst Bismarck" (Hapag 1887) erzielten eine Geschwindigkeit von 19—20 Seemeilen in der Stunde, die „Lucania" und „Campania" (Cunard 1892) eine solche von 21, „Kaiser Wilhelm der Große" und die folgenden Schiffe der obenstehenden Tabelle bis zur „Mauretania" eine stündliche Seemeilenzahl von 23—24,8. Der „Imperator" erzielt durchschnittlich $22^1/_2$ Seemeilen in der Stunde. Die Kombination von reinem Turbinenantrieb und Wasserrohrkesseln, die man für diesen Dampfer gewählt hat, ermöglicht ihm die Anpassung seiner Fahrtgeschwindigkeit an die jeweiligen Wind- und Wetterverhältnisse, mithin auch ein gelegentliches Überschreiten dieser Geschwindigkeit. Dagegen war man bei den 1896—1905 vom Lloyd und der Hapag gebauten Dampfern des kombinierten Typus mit Stundengeschwindigkeiten von 15—18 Seemeilen zufrieden. Es sind die folgenden Schiffe bzw. Schiffstypen:

Jahrgang	Schiffsname	Reederei	Rauminhalt in Brutto-Reg.-Tons
1896—1899	Barbarossa-Klasse	Lloyd	11 000
1896—1899	Pennsylvania-Klasse	Hapag	13 000
1901	Moltke-Klasse	Hapag	12 300
1901	Gr. Kurfürst-Klasse	Lloyd	13 200
1907	Prinz Friedrich Wilhelm	Lloyd	17 000
1907	Präsident Lincoln Präsident Grant	Hapag	18 000
1905	Amerika Kaiserin Auguste Victoria	Hapag	22 500 25 000

Die Rentabilität stellt sich für diese Schiffe erheblich besser wie für die „Ozeanjagdhunde", die den Vorteil der größeren Geschwindigkeit mit einem unvergleichlich viel größeren Kohlen-





Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

verbrauch erkaufen. Die Steigerung der Leistungsfähigkeit der Maschinen war für die letzteren gewissermaßen überspannt worden. Ein Vergleich der „Mauretania“ der Cunard Line mit dem „Kaiser Wilhelm II.“ des Norddeutschen Lloyd ist dafür kennzeichnend; letzterer erreicht eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 23 Seemeilen und verbraucht auf der freien Meeresstrecke zwischen den beiden Kontinenten etwa 5000 Tonnen Kohlen; während die „Mauretania“ nur zwei Seemeilen mehr in der Stunde zurücklegt und auf derselben Strecke 1500 Tonnen Kohlen mehr verfeuert. Vergleichsweise sei erwähnt, daß die 1880 gebaute „Orient“, von der noch die Rede sein soll, auf der ersten Schnelldampffahrt zwischen Plymouth und Adelaide 1881 mit 4500 PS eine Schnelligkeit von $16^1/_2$ Knoten erreichte und für die Reise nach Australien, die sie in 38 Tagen zurücklegte, 3000 Tonnen Steinkohle verfeuerte. Der Mehrverbrauch der „Mauretania“ über „Kaiser Wilhelm II“ an Kohle auf der freien Meeresstrecke beträgt bei einem Kohlenpreis von etwa 16 M. die Tonne für jede Stunde nicht weniger als 12 000 M. lediglich für das Heizungsmaterial oder die sonst damit noch verbundenen Mehrausgaben. Die Imperatorklasse versucht, sich in dieser Beziehung und in der besonderen Sorgfalt für die Vermeidung von Schiffsunfällen den Fahrzeugen des kombinierten Typus zu nähern.

Ein Halt scheint dem Wachstum der Schiffsgrößen nun aber auch, wenigstens vorübergehend, durch die Hafenverhältnisse und selbst durch die Bodengestaltung des Meeres zugerufen zu werden. Hätte man den Imperator, wie so manches frühere Schiff der Hapag, auf einer Ostseewerft (etwa beim Vulkan in Stettin) bauen lassen wollen, so wäre es unmöglich gewesen, ihn durch Skagerrak und Kattegat hindurchzubringen; schon eins der kleineren Schiffe, die dem Imperator vorausgingen, blieb dort beinahe stecken. Die Vulkanwerft hat sich nicht zum mindesten aus diesem Grunde seit einigen Jahren in Hamburg angesiedelt. Nachdem nun der Imperator auf einer Hamburger Werft gebaut und der Stapellauf glücklich vonstatten gegangen war, geriet er doch später, als er die Elbe hinuntergehen wollte, zeitweise auf Grund. Eine Austiefung der Fahrrinnen würde also erforderlich sein, wenn öfters Schiffe von solcher Riesengröße in Hamburg vom Stapel laufen sollten. Auch konnte der „Imperator“ zunächst einen Liegeplatz im Hafen von Cuxhaven nicht finden; er mußte die Fertigstellung des neuen

Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

„Amerika-Hafens" dort abwarten, einstweilen also auf der Reede ankern. Ferner gab es im Hafen von Neuyork keinen Pier, der lang genug gewesen wäre, um den „Imperator" ganz anlegen zu lassen. Vielmehr mußten die Neuyorker Kais der Hapag verlängert werden. Außerdem hat die Gesellschaft mit der Stadt Neuyork einen Vertrag geschlossen, nach welchem ihr eine neue Landungsanlage in Brooklyn, groß genug, um vier Riesendampfer gleichzeitig abzufertigen, verpachtet worden ist.

* * *

So ist also überall erst eine Anpassung der vorhandenen Verhältnisse an die neue Schiffsgröße erforderlich. Nicht überall aber wird sich diese Anpassung ohne allzu große Kosten erzielen lassen. Will man nun gar in der Ausweitung der Schiffsgrößen noch weiter gehen — und die Technik unserer Tage wird voraussichtlich schon nach wenigen Jahren dahin streben, wenn auch im Augenblick nicht die Rede davon ist —, so wird versucht werden müssen, einerseits den Zufahrtsstraßen verschiedener Welthäfen, zwischen denen die heutigen Riesenschiffe hin und her laufen, durch kostspielige Arbeiten größere Tiefe zu geben und andererseits durch Änderungen im Schiffsbau, insbesondere durch veränderte Anordnung der Massenlagerung und der Schwerpunktsverhältnisse einen Ausweg dahin zu finden, den Raumgehalt der Schiffe zu erhöhen, ohne ihren Tiefgang zu steigern.

Einstweilen erscheint dies schwer möglich; aber das Wort „unmöglich" gibt es ja für die heutige Technik überhaupt nicht mehr. Die Geschichte der technischen Fortschritte der letzten Jahrzehnte liest sich wie ein Märchen. Als im Jahre 1880 die „Orient", der erste Schnelldampfer zwischen Plymouth und Adelaide, auf dem Clyde vom Stapel lief — jetzt ist sie seit Jahren als verbraucht außer Dienst gestellt —, da sprach die „Times", die dem neuen Schiffe einen begeisterten Leitartikel widmete, davon als von einem nie geschauten Wunder. Von besonderem Werte würde das Schiff, wie das Blatt meinte, für einen Seekrieg sein, „denn es gibt nun sechs Kauffahrteischiffe in der Welt von 5000 Tonnen. Und die riesige „Orient" verfügt über Maschinen von 4500 indiz. Pferdekräften, die ihr eine Schnelligkeit von $16^1/_2$ Knoten verleihen." Das Schiff wurde von allen Seiten bestaunt; die Besucher strömten in Scharen herbei; obwohl jeder für die Besichtigung einen Schilling zu zahlen


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hatte, wurden an einem einzigen Tage 30 000 Schilling Eintrittsgelder eingenommen. Die „Orient“ legte die Reise nach Australien in 38 Tagen zurück, während die schnellsten Segelschiffe, die sog. „Wollklipper“, die von London um das Kap Horn nach Australien segelten, um mit einer Ladung Wolle zurückzukehren, 60 Tage gebraucht hatten; eine Zeit, die den Reedern und Kapitänen noch um die Mitte des 19. Jahrhunderts als unmöglich kurz erschienen wäre. Als sie nun von der „Orient“ vermöge deren dampfgeborener Geschwindigkeit übertroffen wurden, glaubte man kaum, daß noch weitere große Fortschritte möglich sein würden, wie man auch ein Hinausgehen über die „riesige“ Größe von 5000 Tonnen für ganz unwahrscheinlich hielt. Heute, etwa ein Menschenalter danach, sind wir bei der zehnfachen Schiffsgröße angelangt! Die Erfahrungen aber, die im Schiffsbau gemacht werden und die immer neue Verbesserungen und Experimente hervorrufen, folgen jetzt um so schneller aufeinander, als die Gesamttonnenzahl der Welthandelsflotte mit überraschender Geschwindigkeit zunimmt und als gleichzeitig die Lebensdauer des einzelnen Schiffes heute sehr viel geringer bemessen wird als früher.

Der Tonnengehalt der Segelflotte allerdings hat reißend abgenommen: die Gesamttonnenzahl aller Segelschiffe über 50 Tonnen belief sich 1872 noch auf 14,5, im Jahre 1910 nur auf 4,6 Millionen Registertonnen. Die Gesamttonnage der Welthandelsflotte (nur Schiffe von mehr als 100 Registertonnen gerechnet) stellte sich dagegen 1872 auf 3,6, im Jahre 1910 auf 23,0 Millionen Registertonnen. Das einzige Jahrzehnt 1899—1909 brachte eine Erhöhung der Gesamttonnage der Welthandelsflotte um etwa 9 Millionen Tonnen; die Zunahme der Transportleistungsfähigkeit betrug in der gleichen Zeit 55,6%. Ein einziges Schiff, wie etwa die „Kaiserin Auguste Victoria“ der Hapag mit ihren 25 000 Bruttoregistertonnen, bewältigt auf einer Reise mehr, als der gesamte Verkehr aller hansestädtischen Schiffe mit allen nordamerikanischen Häfen in dem ganzen Jahre 1799 betrug (22 000 Registertonnen).

* * *

Die Lebensdauer der modernen Schiffe aber sinkt um so schneller, je rascher einander die Fortschritte der Schiffsbautechnik folgen. Wer das schnellere oder leistungsfähigere Schiff besitzt, der siegt im Wettbewerb über andere Reedereien. Die „Princess Mary“,

Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

die 1688 Wilhelm III., den späteren König, mit seinen holländischen Soldaten nach Großbritannien brachte, war damals bereits 72 Jahre alt und blieb noch weitere 139 Jahre in Fahrt. Dann erst, nach einem Dienstalter von mehr als 200 Jahren, wurde es nicht etwa als altersschwach außer Dienst gestellt, sondern scheiterte an der englischen Küste; während der letzten 50 Jahre war es unter dem Namen „Betsy Kairns" zwischen England und Westindien hin und her gefahren. Heute gehören Schiffe von 200 Jahren Dienstalter zu den unmöglichen Dingen. Nicht nur die Lebensdauer der Kriegsschiffe, auch die der Handelsschiffe sinkt immer mehr. Man will nur noch mit dem besten und neuesten Material fahren. Während daher die Fortschrittsmöglichkeiten im Schiffsbau außerordentlich gestiegen sind, ist zugleich für das Wachstum der Schiffsgrößen theoretisch kaum eine Grenze abzusehen. Die Technik der Gegenwart weiß die sich ihr entgegenstellenden Hindernisse systematisch zu überwinden. Wie sie Berge durchbohrt, Flüsse verlegt, dem Wüten der Wildbäche ein Ziel setzt, dem Toben der Elemente auch auf hoher See durch Ölglättung Zügel anlegt und ihnen durch drahtlose Telegraphie und Unterwassersignale Schutzmittel entgegenstellt, so wird sie sich auch in der Ausweitung der Schiffsgrößen nicht durch die jetzt vorhandenen Schwierigkeiten zurückhalten lassen, sondern daraus nach einer der beiden vorhandenen Richtungen einen Ausweg zu schaffen wissen: entweder die Fahrrinnen und die Böden der Häfen zu vertiefen, oder die Schiffe ohne Steigerung des Tiefgangs durch Veränderungen der Konstruktion noch riesiger zu gestalten.

Eine wesentliche Hilfe wird dem Schiffsbau auch nach dieser Richtung, der systematischen Verbesserung seiner Methoden, durch die modernen Schiffsbauversuchsanstalten erwachsen. Die erste Anstalt dieser Art wurde 1898 in Deutschland vom Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven geschaffen. In Hamburg folgte man merkwürdigerweise noch nicht; doch hat man hier vor kurzem den Beschluß gefaßt, nun allerdings mit reichlichen Mitteln eine noch größere Schiffsbauversuchsanstalt zu bauen.[1]) Aufgabe dieser Anstalten ist, den theoretisch errechneten Körper eines zu bauenden Schiffes zunächst als Modell zu bilden, dieses über ein Versuchsbecken durch mechanische Kraft fortzubewegen und dabei den

1) Soeben (Anfang 1916) ward der gleiche Beschluß in Wien gefaßt.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Widerstand im Wasser durch sinnreiche Methoden zu messen. Durch Veränderungen des Bodens des Modelles und durch Vergleichung der sich dadurch ergebenden Verschiedenheit des Wasserwiderstandes können wichtige Lehren für die endgültige Gestaltung des Schiffsbodens gewonnen werden, — Ergebnisse, die sich unter Umständen in der Ersparung von Tausenden von Tonnen Kohle und von Zehntausenden von Mark für jede einzelne Reise lohnen können. Je größer das Schiff, desto riesigere Summen kommen in Frage.

* * *

FRIEDRICH NAUMANN hat einmal in einem Bericht über eine Reichsmarinefahrt der Reichstagsabgeordneten das moderne Ozeanschiff mit einem Schaltiere verglichen. In der Tat kann man ein Schiff als einen Organismus betrachten. Das Gleichnis stimmt nicht völlig, da z. B. von einer Fortpflanzung des Schiffes nicht die Rede sein kann. Aber man kann von seiner Ernährung durch Kohle und Öl sprechen, seitdem die Fortbewegung durch Ruder oder Segel, durch von innen heraus treibende Kräfte ersetzt wurde. Auch kann man insofern von einer Ähnlichkeit sprechen, als auch das Schiff in der langen Geschichte seiner Entwickelung eine Reihe von Formänderungen durchlaufen hat, wie sie bei Organismen vorkommen. Wo wir die Geschichte einer organischen Art verfolgen können, da haben wir den Eindruck, daß die Natur die verschiedensten Versuche gemacht hat, um die Ernährung, die Fortpflanzung und den Schutz dieser Art möglichst zweckmäßig zu gestalten. Alle unzweckmäßigen Formen sind, weil sie einer dieser Aufgaben nicht genügten, allmählich untergegangen.

Für das Schiff kommt die Fortpflanzung nicht in Frage, wohl aber die Ernährung und der Schutz. Um diese beiden Funktionen zu sichern, sind im Laufe der Zeit die verschiedensten Formen gestaltet und durchgeprobt worden. Einige von ihnen hat man gänzlich verlassen, wie z. B. das Kreisrund und die Kugelform. HERODOT berichtet von kreisrunden Lederschiffen, die den Euphrat nach Babylon hinunterfuhren. In Bagdad gibt es noch heute runde Boote, deren Gestell mit Häuten überzogen ist. In Ostindien benutzt man kleine runde Fischerboote, die sog. Parachals, die aus Schilfrohr verfertigt und mit Wachstuch überzogen sind, und die mit einem kleinen, einblätterigen Ruder gesteuert werden, ins-


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

besondere um die Stromschnellen des Boani zu passieren. Auch sind in einigen Teilen Großbritanniens Fischerboote im Gebrauch, die fast ebenso breit wie lang sind. Wir wissen ferner aus der Geschichte der Schiffahrt, daß man zu Beginn der Segelschiffahrt in Europa zwei Schiffstypen hatte: das Rundschiff und das Langschiff. Das letztere näherte sich in seiner Form den Schiffen unserer Zeit, während das erstere zwar nicht kreisrund, aber doch elliptisch, etwa wie eine Walnußschale, gestaltet war. Seitdem der Dampf als bewegende Kraft in die Schiffahrt eindrang, ist diese runde Form scheinbar völlig zugunsten der langen aufgegeben, die fast allgemein zu einem Verhältnis der Länge zur Breite wie etwa 10 : 1 geführt hat. Die allerneuesten Riesenschiffe jedoch erwecken die Vorstellung, als wenn man die Breite doch vielleicht wieder etwas steigern möchte; wenigstens kann man sich diesem Eindruck nicht verschließen, wenn man etwa um den gewaltigen Rumpf des „Imperator" herumfährt oder ihn aus der Ferne sieht. In der Tat hat der „Imperator" bei einer Länge von 268 Metern eine Breite von 29,9 Metern. Dagegen sind die wirklich kreisrunden Schiffe, wie etwa die russischen Panzerschiffe „Nowgorod" und „Admiral Sopoff", die 1873 und 1875 im Schwarzen Meer vom Stapel liefen, um zur Verteidigung des Dnjepr und des Asowschen Meeres zu dienen, aufgegeben. Auch die im 20. Jahrhundert von STOKES in Neuyork entworfenen Proben zu einem kugelrunden Panzerschiff, das sich durch ganz besonderes Tragvermögen auszeichnen und eine hervorragende Bewaffnung haben sollte, sind nicht zur Ausführung gelangt.

Jede Betrachtung der Beziehungen zwischen Schiffsgröße und Schiffsunglück muß vor allem den Gesichtspunkt scharf im Auge behalten, daß ein Schiff einen Organismus darstellt[1]). Zuweilen vergißt die Menschheit, daß auch die Wunderwerke der modernen Technik nur am Leben bleiben können, wenn sie die ehernen Gesetze der Natur niemals außer acht lassen. Betreten wir ein so ungeheures Schiff wie den „Imperator", so kann uns leicht das Gefühl abhanden kommen, daß solchem Riesen eine Naturkraft noch irgend etwas anhaben könne ... In Wirklichkeit ist sein stolzer Leib doch aber nur ein — zahllose Gebilde von Men-

1) Die folgenden Ausführungen entnehme ich einem Beitrage aus meiner Feder zu der Festschrift der Hamburg-Amerika-Linie „Imperator auf See", der dort unter dem Titel „Parendo vinces" erschien.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

schenhand umschließendes — Gehäuse, das von tödlicher Gefahr zertrümmert werden kann, falls nicht hochgespannte Aufmerksamkeit, eiserner Wille, höchste Verantwortlichkeit unablässig für sein Wohl sorgen. Auch die sinnreichsten mechanischen Erfindungen können versagen, wenn die Natur — oder anders ausgedrückt: der Zufall — uns plötzlich unvorhergesehenen Verhältnissen gegenüberstellt. Alle die mit beweglicher und feingeschulter Klugheit erdachten technisch-automatischen Vorrichtungen können im kritischen Augenblick des klaren Auges, der unermüdlichen Aufmerksamkeit, des zielbewußten Willens des Schiffsleiters, der Offiziere, der Bemannung nicht entraten. Und nicht nur im Augenblick des Schreckens! Diese Eigenschaften müssen dauernd tätig sein, weil die Gefahr dann kaum Gelegenheit erhält, drohend das Haupt zu heben.

Nur dann, wenn wir wissen und fühlen, daß sie wachen und tätig sind, ersteht das Gefühl der Sicherheit und Behaglichkeit, das uns heimisch macht, sobald wir einen Dampfer der Hamburg-Amerika-Linie betreten. Es liegt tief in der Wesensart unseres Lebens begründet, daß das Bewußtsein beider nur dort emporsprießt, wo die für jedes Glied der Besatzung erlassenen Vorschriften nicht buchstabenmäßig, vielmehr gern und freudig erfüllt werden.

Nur dann vollzieht auch das gewaltige Räderwerk seine komplizierten Aufgaben ohne Störung, unerreichbar für die Möglichkeiten einer Katastrophe. Jedes Schiff bildet einen einheitlichen Organismus. Gefahr droht ihm, sobald irgendein Organ den Dienst nicht recht erfüllt, ganz ebenso wie das Dasein des menschlichen oder tierischen Körpers in Frage gestellt werden kann, falls nur eine kleinste Zellengruppe sich von ihren Pflichten gegen die Gesamtheit lossagt. Deshalb hatte ROUSSEAU recht, wenn er meinte: „Je schwächlicher ein Leib ist, desto mehr befiehlt er; je stärker er ist, desto mehr gehorcht er.“ Mit dem Größerwerden der Schiffskörper aber wächst auch die Schwierigkeit, diesen strengen inneren Zusammenhalt aufrecht zu erhalten, keinem Einzelteil zu gestatten, unregelmäßig oder ohne Rücksicht auf das Ganze zu arbeiten. Es genügt nicht, daß der riesige Leib mit einem Bündel von Nervensträngen durchzogen ist, die jeden Befehl des Gehirns — der Schiffsleitung — mit Blitzesschnelle zu jedem beliebigen Organ hinleiten. Vielmehr müssen alle Glieder ihre Tätigkeit nach strenger Regel und in höchster Zweckmäßigkeit vollziehen, auch



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ohne vom Zentralorgan besondere Anweisung zu erhalten; wie die Glieder des lebenden Körpers Reflexbewegungen ausführen, die dem Gehirn erst nachträglich zum Bewußtsein kommen. Erst solche mit dem Zeitmaß und der Zuverlässigkeit einer automatischen Anlage ineinandergreifende pflichtbewußte Tätigkeit aller Teile bedingt es, daß der Organismus lebenskräftig und gesund ist und daß er auch in außergewöhnlicher Lage schnell, sicher und zweckmäßig reagiert.

So sind es denn letzten Grundes die alten männlichen Seefahrertugenden (Mut, Geistesgegenwart, Entschlossenheit, Verantwortlichkeitsgefühl, Pflichterfüllung, Bereitschaft zur Selbstaufopferung), die das Leben auch eines Ozeanriesen erst ermöglichen. Sein Leib ragt als Meisterwerk einer Technik vor uns empor, deren himmelstürmende Kühnheit nur von der Genauigkeit und Sauberkeit der Ausführung übertroffen ist. Diesen wuchtigen und doch feingegliederten Körper mit gesundem und zuverlässigem Leben zu füllen, ihn den anspruchsvollen Zwecken unseres Geschlechts mit spielender Leichtigkeit und nie versagender Sicherheit dienstbar zu machen, ist wahrlich ein Kunststück. Gelingen kann dessen Durchführung nur einem Volke, das auf eine lange Geschichte fleißigster Arbeit auf geistig-sittlichem Gebiete zurückschaut. Die Entwickelung Deutschlands hat in den letzten Jahrzehnten gezeigt, daß wir in kurzer Zeit die Fähigkeiten ausbilden konnten, die nötig waren, um uns im Schiffbau ebenbürtig neben das erste Schiffahrtsland der Welt zu stellen. Die geistigen und sittlichen Eigenschaften aber, die der Betrieb jedes unserer großen Schiffe vom Kapitän herab bis zum untersten Angestellten erfordert, sind nicht minder würdig, mit Stolz betrachtet — und mit heißer Mühe bewahrt zu werden.

Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Die Entwicklung der Theorien über den Höhenrauch.

Von NIKOLAUS KEMPF, St. Ingbert.

(Fortsetzung.)

Ebenso hält BECKER die Theorie für richtig. Er unterscheidet von anderen einen Höhenrauch tellurischen Ursprungs, vorzugsweise herrührend von Verbrennungsprozessen ... Rauch von Heide- und Moorbränden [1]).

MEISTER in Freising kommt ebenfalls zu dieser Ansicht. „Fassen wir nun die Erscheinung auf, so gewahren wir, gewöhnlich nur quantitativ verschieden, in diesem Nebel Spuren eines Verbrennungsprozesses“ [2]).

Die gleiche Erfahrung machte DELLMANN im Jahre 1853. Er beobachtete, daß die Luftelektrizität durch einen Brandrauch zunahm. Er fand dann, daß der Höhenrauch eine Zunahme der atmosphärischen Elektrizität bewirke. Daher ist der Schluß naheliegend, daß Höhenrauch gleich Rauch ist [3]).

RUMP in Hannover kennt zwei Ansichten über den Höhenrauch. Die eine beruhe auf Tatsachen, die andere auf Hypothesen. Je näher die Leute den Moorgegenden wohnen, desto sicherer nehmen sie an, daß der Höhenrauch durch Moorrauch verursacht werde. „So viel steht nach meinen Beobachtungen fest: Was man hier unter dem Namen Höhenrauch versteht, ist nichts weiter als Moorrauch und kommt hier keine zweite derartige Lufterscheinung vor“ (S. 259). RUMP ist der Meinung, daß HOYER diese Frage nicht richtig gelöst habe [4]).

---

1) Jahrb. d. Ver. f. Naturkunde im Herzogt. Nassau. 4. Heft 1849. Fußnote, S. 247.

2) Astronom. Kalend. auf das gem. Jahr 1851. Dr. J. LAMONT 1849. (Dr. MEISTER, Der Höhenrauch S. 248.)

3) POGGENDORFF, Annal. der Physik u. Chemie 1853. 89. Bd., 4. St., S. 625 bis 627.

4) BRANDES, Archiv f. Pharmacie 1855. 2. R., 88. Bd., (132. Bd.) S. 257—259.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Im Jahre 1857 werden wieder viele Höhenrauchbeobachtungen mitgeteilt[1]). ELLNER erwähnt: „Immerhin bleibt kein Zweifel mehr übrig, daß der Ursprung des Höhenrauches in den Moorbränden zu suchen ist, aber interessant ist es, daß, wie wir in dem Phänomen des Höhenrauches sehen, durch menschliche Willkür auf die meteorologischen Verhältnisse des Luftozeans zweifelsohne eingewirkt werden kann, wenn auch nur auf kurze Zeit" (a. a. O. S. 183). ELLNER läßt damit die von VAN MONS gezogene und bestrittene Schlußfolgerung in bescheidenem Maße gelten (S. 59).

TH. BRORSEN bestätigt ebenfalls die Theorie, daß der Höhenrauch durch Verbrennung organischer Stoffe entsteht. „Bei dieser Gelegenheit glaube ich erwähnen zu dürfen, daß von den Küsten Schleswigs bis in Österreich die Luft häufig bei anhaltendem mäßigen N. W.—W. N. W.-Winden wie mit einem feinen, blauen Dunste, selbst in gebirgigen Gegenden, geschwängert ist, der ... die Deutlichkeit und den Eindruck großer Einsichten sehr beeinträchtigt und wohl seinen Ursprung zum Teil neben großer Feuchtigkeit der Luft auch in den Rauch- und Dunstmassen haben wird, die in den größeren Städten, Fabriken und Bergwerken Englands und Belgiens entströmen" (a. a. O. S. 273).

In der im gleichen Jahre erschienenen Schrift „Der Höhenrauch und seine Geburtsstätte" (Frankfurt 1857) setzt B. ELLNER seine bereits angeführte Ansicht über den Höhenrauch näher auseinander. „Der Höhenrauch ist vom gewöhnlichen Rauche, von dem Rauche unserer Heizeinrichtungen, unserer künstlich oder durch die Natur hervorgerufenen Verbrennungsprozesse erzeugten Rauch nicht verschieden" (S. 25). „Jede Quelle eines Höhenrauches ist in einem Verbrennungsprozeß zu suchen, welcher entweder auf der Erde selbst vor sich geht oder durch glühende Lava mittelbar hervorgerufen wird" (S. 33). Damit verallgemeinert ELLNER diese Theorie als einzig richtige aller Höhenraucherklärungen. „Die Substanz des Höhenrauches ist ein einfacher Rauch und von letzterem nicht unterscheidbar" (S. 38). Der Höhenrauch kann bedeutend höher steigen als Nebel, weil die Kohleteilchen spezifisch leichter sind als Wasser. Daher führt er mit Recht den Namen Höhenrauch (S. 38). Ist der Höhenrauch erst in großen Höhen sichtbar, dann kann man ihn nach dem Vorgang KASTNERS auch kosmischen Höhenrauch

1) Unterhalt. i. Gebiet d. Astronomie, Geographie u. Meteorologie von ED. HEIS. Halle 1857.


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

oder Weltrauch nennen (S. 39), ohne damit eine neue Erklärungsweise anzudeuten. Auf die Witterungsverhältnisse hat der Höhenrauch keinen Einfluß (S. 53).

A. Uhde ist auch Anhänger der Moorrauchtheorie und gibt eine Erklärung dafür, daß der Rauch sich so lange in der Luft halten kann. „Die Kohle ist im Rauch unendlich fein verteilt. Die einzelnen Stäubchen haben daher verhältnismäßig zur Masse große Oberfläche und finden daher bei ihrer Bewegung in der Luft verhältnismäßig großen Widerstand. Der leiseste Luftzug reicht daher schon hin, um sie schwimmend zu erhalten“ (S. 264). Uhde ist seiner Sache so sicher, daß er den Wunsch äußert, der Höhenrauch möge endlich aus der Meteorologie als „Meteor“ verschwinden[1]).

Dem Moorrauch des Jahres 1857 hat besonders Prestel in Emden große Beachtung gewidmet. Auf einer Kartenskizze sind von ihm alle Orte eingezeichnet worden, an denen Höhenrauch beobachtet wurde. Man bekommt damit ein Bild von der ungeheuren Ausdehnung, die dieser Moorrauch 1857 gewonnen hat. Prestel hält die Mehrzahl der beobachteten Höhenraucherscheinungen für Moorrauch. „Die meisten Erscheinungen, welche in den meteorologischen Annalen als Haar- oder Höhenrauch, brouillard sec, dry fog aufgeführt werden, sind durch Brennen auf den Hochmooren in Nordwestdeutschland entstanden. Es liegt aber vor Augen, daß jeder ausgedehnte Heide-, Steppen- oder Waldbrand dieselben Erscheinungen hervorzurufen imstande ist“ (S. 108). Nach Prestel ist die Einwirkung des Höhenrauches auf die Witterung keine sonderlich große (S. 109)[2]).

Die gleiche Ansicht spricht Pfarrer Snell in Hohenstein aus[3]). „Das Phänomen des Haarrauches verdankt seinen Ursprung dem in Norddeutschland und Holland üblichen landwirtschaftlichen Moorbrennen, wie auch bisweilen anderen, zufällig entstehenden Moor- und Waldbränden. Darüber ist gegenwärtig unter den Meteorologen kein Streit mehr“ (S. 64). Snell erklärt dann die Art der Winde, besonders die Winddrehung vor dem Höhenrauche, bestreitet aber einen Kausalzusammenhang zwischen beiden, denn

---

1) Jahrb. der illustr. deutschen Monatshefte. Dezember 1857. 3. Bd., S. 226 bis 267. Wesen u. Ursprung des Höhenrauches von A. Uhde.

2) Petermanns geograph. Mitteilungen (Justus Perthes) 1858. Über den Höhenrauch des Jahres 1857. Dr. M. M. Prestel. S. 106—110.

3) Jahrb. d. Ver. f. Naturk. i. Herzogt. Nassau 1858. 13. Heft, S. 64—84. „Über den Einfluß des Höhenrauches auf d. Witterung u. d. Vegetation.“ F. H. Snell.

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:13 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Winddrehung ist schon vor dem Eintritt des Höhenrauches vollzogen. Er nennt sie „rückläufig", weil sie gewöhnlich von Osten nach Norden erfolgt. Der Nordwind ist trocken und gibt dann den Anlaß zum Moorbrennen (S. 70). SNELL glaubt, daß der Höhenrauch eine Temperaturerhöhung mit sich bringt (S. 73). Denn die getrübte Luft ist in hohem Maße fähig Sonnenstrahlen zu „verschlucken" (S. 74). Auch erhöht der Moorrauch die Trockenheit der Luft; denn die Kohleteilchen sind hygroskopisch und entziehen der Luft den Wasserdampf (S. 78). Endlich hält es SNELL für wahrscheinlich, daß die lange Dauer der nördlichen Winde bei Höhenraucherscheinungen von diesen bewirkt werde. Der aufsteigende heiße Dampf verursacht ein Ansaugen der kalten, nördlichen Winde (S. 80).

Im Jahre 1859 tritt ALEXANDER MÜLLER als neuer Gegner dieser Theorie auf. PRESTEL sucht aber seine Ansicht zu widerlegen, indem er auf die direkte Aufeinanderfolge der beobachteten Moorbrände und der Höhenraucherscheinungen an hintereinander in einer Reihe gelegenen Orten hinweist[1]).

Im nächsten Jahre unterstützt FR. V. BODUNGEN die Meinung PRESTELS[2]). „In den ausgedehnten Mooren Norddeutschlands betreibt man diese sogenannte Brandkultur, von der man im Anfang des vorigen Jahrhunderts die ersten Spuren findet, in so ungeheurer Ausdehnung, daß der von dem Moorbrennen aufsteigende Rauch wochen- und monatelang die Atmosphäre erfüllt und die Sonne verdunkelt. Auf den Mooren sieht man den Rauch von den Brandstätten aufsteigen und dem Winde folgend sich auf viele hunderte Quadratmeilen ausbreitend. Man nennt diesen Moordampf den Haardampf, indem Haar eine in dem Moor befindliche hohe Stelle bedeutet. Der einleuchtendste Beweis für die Behauptung, daß der in weitem Bereich auftretende Haarrauch in den brennenden Mooren seinen Ursprung findet, liegt darin, daß für viele Fälle der unmittelbare Zusammenhang des Haarrauches und des Moorrauches nachgewiesen werden kann, und daß überall die Erscheinung des Haarrauches mit der Zeit des Moorrauches zusammenfällt. Ob die starke Moorrauchmasse einen schädlichen Einfluß auf die Fluren hat, vermögen wir nicht zu beurteilen, aber davon haben wir uns überzeugt, daß es für die Bewohner der Moorgegenden keine Reize des Frühlings gibt" (S. 118).

1) HEISSsche Wochenschrift f. Astronomie, Meteorolog. u. Geograph. III. Jahrgang. 26. Sept. 1860. PRESTEL, Der Höhenrauch im Jahre 1860. S. 305—307.
2) Über Moorwirtschaft u. Fehncolonien. Hannover 1861.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

In einem 1863 erschienenen anonymen Aufsatz[1]) über „Den Moorrauch und die trockenen Lufttrübungen" wird ein Teil der letzteren vom Moorrauch abgeleitet. Ebenso verfährt C. S. CORNELIUS in seiner „Meteorologie"[2]). THOMAS wird 1867 durch die Trübung der Luft, die ein Brand eines Städtchens verursacht hat, zu der Bemerkung veranlaßt, daß es dem Moorrauch auch gelingen muß, Höhenraucherscheinungen hervorzubringen[3]).

Im nächsten Jahre (1868) erinnert PRESTEL wieder an seinen Standpunkt in der Höhenrauchfrage und führt über die Windrichtung und die Verbreitung des Höhenrauches folgendes aus: „Lehrreich ist die Erscheinung in Beziehung auf die Kontinuität des nordöstlichen Luftstromes, welcher den Moorrauch nicht gar so hoch über dem Erdboden hinweg, im Rheintal hinunter, längs der Vogesen, sowie auch der nördlichen und nordwestlichen Winde, welche ihn längs des Wesergebirges durch Thüringen bis zum nördlichen Abhang der Alpen über das ausgedehnte Gebiet forttrugen. Überall ist er in den Tälern, durch welche er fortgeführt wird, am dichtesten. Die Spitzen der Berge sind immer mehr oder weniger leicht verschleiert. Der das Zenith zunächst umgebende Teil des Himmels ist, ausgenommen hier, in Ostfriesland, gewöhnlich nur leicht getrübt" (S. 16)[4]).

Den Höhenrauch des Jahres 1868 schreibt W. SCHIEFFERDECKER den Waldbränden in Schweden und Rußland zu[5]).

Im Jahre 1869 wurde der Höhenrauch hauptsächlich in den oberen Luftschichten wahrgenommen, während nach PRESTEL der Moorrauch sich gewöhnlich in tieferen Luftschichten befindet. Die erstere Erscheinung erklärt PRESTEL durch die Annahme einer besonderen Temperaturverteilung und eines aufsteigenden Luftstromes[6]).

Zur gleichen Zeit (a. a. O.) wird die Ansicht PRESTELS über den Höhenrauch durch die Beobachtungen der atmosphärischen Elek-

1) „Globus" 1863. 4. Bd., S. 149—151.
2) C. S. CORNELIUS, „Meteorologie". Halle 1863. S. 288.
3) PETERMANNS geogr. Mitteil. (JUSTUS PERTHES) 1867. S. 120. Zur Höhenrauchfrage FR. THOMAS.
4) M. A. PRESTEL, „Über das Moorbrennen in Ostfriesland, den Moorrauch." Göttingen 1868.
5) Schriften der kgl. Physik. Ökonom. Gesellschaft zu Königsberg 1868. 9. Jahrg., 2. Abt., S. 41—50.
6) Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. 4. Bd., Nr. 19, S. 469. Wien 1869.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

trizität von DELLMANN wieder bestätigt (a. a. O. Nr. 21, S. 513 bis 532).

PRETTNER dagegen kann der Meinung PRESTELS nicht ganz beipflichten (a. gl. O. Nr. 21, S. 573): „Denn dieselbe erklärt nicht, wie es komme, daß die Erscheinung bei Windstille (nicht Nordwinden) fast gleichzeitig über so weite Länderstrecken auftreten konnte, sowie, daß die Luft durch die ganze Höhe so stark und so gleichmäßig durch Rauchteilchen verfinstert worden ist.“

Im gleichen Jahre (1869) werden in der Gaea: Natur und Leben (6. Bd., S. 210) die Höhenraucherscheinungen des Jahres 1868 wieder auf ausgedehnte Moor- und Waldbrände zurückgeführt. Ebenso am gleichen Orte 1870 (6. Bd., S. 63).

Wenn man nun die in zeitlicher Reihenfolge angeführten Höhenraucherklärungen als Folge eines Verbrennungsprozesses überblickt, so kann man folgende Wahrnehmungen machen. Nach dem unsicheren Tasten WARGENTINS und GADOLINS, die wohl zu weit von den Herden der Brände wohnten, unternimmt es nach einer langen Pause L. FINKE (1820) direkt und bestimmt den Höhenrauch als Brandrauch (= Moorrauch) zu erklären. Es entfacht sich nun ein heißer Streit der Meinungen. Viele Stimmen erheben sich für und gegen diese Theorie. Einen gewissen Höhepunkt gewinnt diese Theorie mit den Schriften EGENS (1835). Dann setzt die Kritik wieder scharf ein. Aber die Beobachtungen werden weiter und besser. Ein zweiter Höhepunkt wird durch PRESTEL herbeigeführt (1868). Allmählich sind alle möglichen Verbrennungsprozesse als Höhenrauch bildend angenommen worden. Jetzt bildet diese Theorie einen sicheren Bestandteil der Lehre von den atmosphärischen Erscheinungen. Aber das Ziel, alle Höhenraucherscheinungen auf diesem Wege zu erklären, das wohl manchem vorschwebte (s. EGEN), hat sich nicht als richtig erwiesen.

VI.

Höhenrauch, hervorgerufen durch die Elektrizität. (Gewitterhöhenrauch.)

Die Theorie des elektrischen Höhenrauches kann natürlich nicht vor jenem Zeitpunkt aufgetaucht sein, in dem das Vorhandensein der atmosphärischen Elektrizität nachgewiesen wurde. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts entdeckte LEMONNIER die atmosphäri-



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sche Elektrizität. 1752 erklärte JAMES FRANKLIN die richtige Natur des Blitzes. Im nächsten Jahre konstruierte er den ersten Blitzableiter. Damit war die Erforschung der atmosphärischen Elektrizität in die Wege geleitet, die sie heute noch beschreitet.

Daß also vor LEMONNIER (1717—1799) keine elektrische Höhenrauchtheorie aufgestellt wurde, ist begreiflich. Ferner ist es auch nicht verwunderlich, wenn diese Theorie den Höhenrauch in Verbindung mit Gewittern bringt.

Die erste derartige Erklärungsweise findet sich erst in dem Höhenrauchjahre 1783. Der Höhenrauch dieses Jahres hatte viele Gemüter in Furcht und Schrecken versetzt und auch viele Gelehrte zu intensivem Nachdenken über diese Naturerscheinung angeregt. Mehr als Produkt dieser Gedankenarbeit und weniger als Folge von Beobachtungen treten unter anderen auch die Theorien des elektrischen Höhenrauches zutage. Dabei muß man im Auge behalten, daß die meisten Erklärer die Elektrizität nicht als einzige Ursache des Höhenrauches annehmen, sondern noch irgendwelche Stoffe, die durch die Wirkung der Elektrizität in den Höhenrauchzustand versetzt werden.

VERDEIL eröffnet die Reihe[1]). Er betitelt seine Abhandlung als „Mémoire sur les brouillards électriques vus en Juni et Juillet 1783". Nach ihm bestanden die trockenen Nebel des Jahres 1783 aus „kugeligen" Wasserdämpfen, die mit elektrischer Flüssigkeit gefüllt waren (S. 128). Das Wasser wurde von der großen Feuchtigkeit geliefert, die im Winter und Frühjahr vorher geherrscht hatte (S. 129). Die Elektrizität befand sich in den oberen Lagen der Atmosphäre, vielleicht sogar auf der Atmosphäre. Die trockene Luft begünstigte eine Anhäufung derselben und isolierte sie von der Erde mehr als gewöhnlich. Wenn man mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln auch keine elektrische Ladung wahrnehmen konnte, so ist das noch kein Gegenbeweis. Denn erstens sind die Instrumente noch ziemlich unvollkommen, zweitens befindet sich die Elektrizität in Ruhe, kann also nicht nachgewiesen werden (S. 130). Die Nebel entstanden auf folgende Weise: Durch die Sonnenkraft wurden die verdampften Wasserteilchen immer mehr in die Höhe gehoben. In den oberen Luftschichten fanden sie die elektrische Flüssigkeit vor. „Jouissant d'une très grande liberté, avide d'eau ce fluide s'est porté sur nos petites sphères à mésure qu'elles se sont

1) Mem. de l'Societé des Sciences Phys. de Lausanne 1783. T. I, S. 110—114.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

presentées. Ces sphères étoient extrêmement écartées les uns des autres. La lâme aqueuse qui les formait étoit infiniement mince ... il (le fluide) s'est pour ainsi dire infiltré" (sich langsam verbreitend wie die Ladung auf Halbleitern) ,,une partie à penetré dans l'interieur des sphères une autre s'est fixée autour, en à étendu l'atmosphère et lesa écartées d'avantage les uns des autres." Allmählich bildet sich ein Gleichgewicht zwischen der Elektrizität der oberen Luftregionen und den Dampfmassen. ,,Dans cet état des choses il s'est établi une sorte d'équilibre entre l'électricité des plus hautes régions de l'air et celle de la masse vaporeuse. Raréfiée par la répulsion mutuelle des globules électriques elle a permis de voir à des distances assez considérables. Le diamètre de chaque sphère s'est agrandi autant qu'il a été posible; la lâme acqueuse, qui la formait est devenue extrêmentent mince. Les brouillard ont paru secs, et la masse entière ainsi modefiée et restée dans un état d'isolement imparfait à la vérité mais bien suffisant pour empêcher que son électricité s'échappât" (S. 131). Auf dieser wässerigen und elektrischen Natur des Höhenrauches beruhen alle Eigenschaften, so seine geringe Dichte und Farbe, die Farbe, die er den Gegenständen verleiht; auch die Lichterscheinungen lassen sich unschwer daraus erklären (S. 153). Endlich führt VERDEIL auch das Erdbeben vom 6. Juli 1783 auf den großen Überschuß der Luftelektrizität zurück. Dieser machte sich frei, sprang auf die Erde über und veranlaßte das Erzittern.

TOALDA nimmt ebenfalls an, daß ,,il fuoco elletrico" bei der Bildung des Höhenrauches beteiligt war[1]).

VON TREBRA, Vizeberghauptmann in Zellerfeld am Harz, bringt den ,,Heiderauch" des Jahres 1783 direkt mit den häufigen Gewittern dieses Jahres in Zusammenhang. ,,Am letzten Tage (18. August) aber schien es, als wenn der einen großen Teil des Sommers hindurch bemerkte Heiderauch wieder eintreten wollte, und als wenn die übrig gebliebene Gewittermaterie sich zu diesem verdünnt hätte" (S. 8). Ein anderes Mal regnete es. ,,Bald kam die Sonne wieder durch die Wolken, das Gewitter hörte auf, ohne daß es sich verzogen haben konnte und rundum am Horizonte zeigte sich der Heiderauch wieder. Die Sonne ging abends sehr rot unter und der Mond ebenso rot auf"[2]).

1) Opusculi scelti sulle sciense et sulle arti 1783. Tomo VI. Discorsetto sulla Nebbia straordinaria S. 269.

2) Deutscher Mercur 1783. 4. Viertelj. Heiderauch. (Beyträge zu den electrischen Erscheinungen des laufenden Jahres von TREBRA. S. 8—17.)



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Sachlich stimmt die Ansicht v. TREBRAS mit der VERDEILS überein. Bei beiden besteht der Höhenrauch aus wässerigen und elektrischen Bestandteilen. Der Unterschied besteht nur darin, daß v. TREBRA die beiden Bestandteile in Gewitterform auftreten oder aus solchen entstehen läßt. Dieser Meinung schließt sich auch H. MARET an. Er läßt aber beide Teile aus der Erde hervorgehen: „Tellurem fluidi electrici peramplum esse receptaculum, ex illa in atmospheram illud evolare fluidum, aere dumtaxat humido dissolvendum, tellurique imbre restitutum meminem latet“[1]).

Eine ähnliche Auffassung vertreten auch LA LANDE und BERTHOLON[2]).

LAMANON nennt den Höhenrauch „brouillard électrique“ (S. 8), weil er viel „feu électrique“ enthielt (S. 5)[3]).

In der „Nürnberger Oberpostamtszeitung“ Nr. 58, 21. Heumonat 1783, findet sich eine merkwürdige Ansicht: „Denkt man nach, wie sehr der Gebrauch der Wetterableiter in Engelland und in den Niederlanden überhand genommen hat und fast zum Mißbrauch geworden ist, so muß man natürlicherweise auf den Gedanken fallen, daß diese Erfindung vieles zu den jetzigen Nebeldünsten beigetragen haben kann. Man sucht die Häuser vor dem Blitz zu schützen und richtet im allgemeinen ungleich größeren Schaden an; durch die vielen Wetterableiter wird die so heilsame elektrische Materie der Luft entzogen und unnütz in die Erde hinabgeführt. Was kann natürlich darauf folgen, als daß die aufgezogenen Schwefeldünste, welche sonst durch das elektrische Feuer oder Wetterleuchten weggezehrt wurden, in der Luft zurückbleiben und denjenigen trockenen Nebel verursachen, den uns die Niederländer bisher mit ihrem Winde so häufig zugeschickt haben.“ Höhenrauch entsteht also nach diesen Worten durch das Fehlen der Elektrizität[4]).

Der Bericht der Mannheimer Sternwarte nimmt an, daß der Höhenrauch aus trockenen Teilchen bestand, welche von den festen Körpern losgerissen und in die Luft getragen worden sind. Dies wurde durch die elektrische Kraft bewirkt, deren außerordentliche

1) Ephem. Societatis Meterolog. Palatinae 1783. Mannheimii Dissertatio de nebula ... al HUGONE MARET. S. 469.

2) GEHLERS phys. WörterbuchVII. N—Pn (trockener Nebel S. 45).

3) 1784 Rociers Journal Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts. Jan. 1784. T. 24, S. 5—8.

4) Physik. Tagebuch v. L. HÜBNER 1784. S. 18.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Auflösungskraft aus der Erfahrung bekannt sei. Die elektrische Materie hatte sich im Schoße der Erde aufgehäuft. „Die Gemeinschaft zwischen ihr und der oberen Himmelsgegend, welche nach den Erfahrungen des elektrischen Drachen auch ein immerwährender beträchtlicher Behälter für sie ist", war „durch den dazwischenliegenden trockenen Dunstkreis gehemmt, indem man im selben die ganze Zeit hindurch mit der empfindlichen elektrischen Angel sehr wenig Elektrizität fand." In Kalabrien und Sizilien hat ein starker Dunst die Anhäufung von elektrischer Materie vorher angezeigt[1]). HÜBNER kann dieser Ansicht nicht zustimmen. Er gibt zwar zu, daß die Elektrizität stark genug ist, um die trockenen Teilchen in die Luft zu schleudern und so den Höhenrauch hervorzurufen. Aber die Ursache der Anhäufung der Elektrizität in der Erde ist nicht angegeben. Auch verschiedene andere Erscheinungen sind dadurch nicht erklärt. Daher verwirft HÜBNER diese Theorie (a. a. O. S. 24).

Nun tritt in der Erklärung des Höhenrauches als elektrischer Höhenrauch eine sehr lange Pause ein, bis im Jahre 1819 zahlreiche Höhenrauchbeobachtungen in Deutschland die Theorien zu neuem Leben bringen. In diesem Jahre führt HOYER die Ansicht v. TREBRAS etwas weiter aus, indem er den Höhenrauch direkt für ein zersetztes Gewitter erklärt. „Der Höhenrauch kommt nur dann vor, wenn allen Anzeichen nach ein Gewitter zu vermuten war; und im ersten Anzuge desselben, ehe es sich allgemein verbreitet, wie ich mehrmals beobachtet habe, glaubt man, es nähere sich in schwarzen Wolken, bis man leider vom Irrtum überzeugt, sich in Dampf eingehüllt befindet. Finden sich in der Luft keine der elektrischen Wolke entgegengesetzt elektrische Wolken, oder ist die Erde zu trocken, um der elektrischen Wolke als vollkommener Leiter zu dienen, so entladet sich die Wolke im stillen oder höchstens durch ein Knistern. Der Funke zündet das Wasserstoffgas nicht. Es erfolgt kein Wasser, der Sauerstoff verläßt den Wasserstoff, verbindet sich mit dem Phosphor zur Säure und so wird das ganze Gewitter zu gephosphortem Wasserstoffgas, das durch den nun gebundenen Wärmestoff zu sichtbarem Dampfe wird, der unter anderen Umständen zu Wasser geworden sein wäre, nun aber Höhenrauch ist. Der Geruch dieses Höhenrauches beweist deutlich, daß er elektrischen Ursprunges sei"[2]).

1) HÜBNERS physik. Tagebuch 1784. S. 22—23.
2) Mindener Sonntagsblatt 1819. S. 187 n. e. ARENDS Rasenbrennen 1826. S. 182—183.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

BRANDES ist dagegen nicht recht von der elektrischen Natur des Höhenrauches überzeugt, denn die Luftelektrizität war in der Zeit des Höhenrauches nicht ungewöhnlich stark. Man konnte ihn vielleicht deshalb elektrisch nennen, weil er von vielen und starken Gewittern abgelöst wurde (der Höhenrauch von 1783). Die zahlreichen Blitzschläge ,,veranlaßten zu dem Schlusse, daß die Gewitter sich in geringer Höhe über der Erde befinden und gleichsam in dem dicken Nebel selbst entstehen müßten"[1]).

DÖNCK bestätigt 1821 die Bemerkungen HOYERS auf Grund eigener Beobachtungen[2]).

HOYER gibt dann (a. gl. O. S. 259) nochmals eine sehr unklare Erklärung über den elektrischen Höhenrauch ab. Durch das beständige Glimmen des Moorbodens wird die Luft stark trocken und phlogistiert. ,,Durch dieses Feuer werden die wenigen Feuchtigkeiten des Bodens in Stickgas verwandelt und die Luft zum Nichtleiter; der Wärmestoff der Luft wird gebunden und es entsteht Kälte. Die Wolken werden darüber zerstreut, also kein Regen; und kommt ein Gewitter über die Gegend, so wird es chemisch zersetzt. Da nun gewöhnlich die Atmosphäre weithin mit Elektrizität angefüllt ist, so verbreitet sich der dadurch entstandene Höhenrauch überall mit Blitzesschnelle. Der Höhenrauch entsteht daher (für Minden) über den brennenden und glühenden ostfriesischen Mooren und Heiden" (n. e. ARENDS Rasenbrennen 1826, S. 189).

KNOOP will keine zersetzten Gewitter als Ursache des Höhenrauches annehmen. Die zur Bildung des Höhenrauches notwendige Elektrizität entsteht auf eine andere Art. ,,Das Moor enthält viele Ölteile und Erdpech. Aus dem Brennen dieser Teile entwickeln sich viele elektrische Stoffe, wie man deutlich bei feuerspeienden Bergen wahrnimmt. Auch die gewöhnliche Feuchtigkeit der Moore eignet sich zur vorzüglichen Darstellung der elektrischen Materie, denn nach SAUSSURES Entdeckung erregt der Dunst von Wasser auf rotglühende Steine oder Eisen gegossen, positive Elektrizität, wodurch er die große Menge elektrischer Materie erklärt, die sich bei vulkanischen Eruptionen zeigen und durch Hinzutritt des Wassers zu dem Feuer des Vulkans erregt würde. Ein Ähnliches findet auch beim Moorbrennen statt. Die Erde wird hier auf mehrere

1) H. W. BRANDES, Beiträge zur Witterungskunde. Leipzig 1820. Über den trockenen Nebel oder Höhenrauch 1783. S. 176.

2) Mindener Sonntagsblatt 1821. S. 309 n. e. ARENDS 1826.

Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Fuß Tiefe glühend; trifft sich nun, was gewiß häufig geschieht, daß der Brand beim Fortrücken auf Gewässer stößt, so ergießt sich dieses in die Glut und es entwickeln sich aus dessen Dünsten elektrische Stoffe. Hieraus lassen sich also die Wirkungen der elektrischen Versuche während dem Höhenrauche herleiten und man braucht seine Zuflucht nicht zu Gewitterzersetzungen zu nehmen“[1]).

Kastner erwähnt im Jahre 1823 den Gewitterhöhenrauch und schließt sich dadurch den Meinungen v. Trebras und Brandes' an, ohne aber nähere Beziehungen zwischen dem Gewitter und dem Höhenrauch anzugeben. „Der Gewitterhehrrauch ... bildet entweder (selten) einzeln bräunliche, bituminös-elektrisch riechende, dunstverbreitende Einzelwolken (und ist dann wahrscheinlich mit dem aus fernen Gegenden kommenden Moordampf beladen) oder gewöhnlich, weit verbreitete, elektrisch riechende Schleierwolken, trübt die Sonne ... erscheint oft kurz vor den Sonnengewittern, häufig bei und vor dem Wetterleuchten und stellt sich in den übrigen Jahreszeiten ein zu Zeiten, wenn die Gewitter fehlen und doch nur selten auftreten.“ Nach Kastner tragen vielleicht auch die Kometenschweife die durch unsere Atmosphäre hindurchgehen, zur Bildung des elektrischen Höhenrauches bei[2]).

Am 17. Juni 1825 bekommt von Hoff eine Erleuchtung, daß der an diesem Tag aufgetretene Höhenrauch eine meteorische Erscheinung sei. Es zieht ein starkes Gewitter auf, das aber nicht zum Ausbruch kommt. In dem Maße, wie die Gewitterwolken sich auflösen, bildet sich Höhenrauch „und es war nicht zu verkennen, daß diese Erscheinung an die Stelle des so bestimmt erwarteten Gewitters getreten, man könnte sagen, daß sie das Gewitter selbst war[3]).

Im Jahre 1826 spricht van Mons in Löwen (in einem Brief an Kastner) den Blitzableitern die Fähigkeit zu, die Gewitter in trockne Nebel aufzulösen. Man hat die ungewöhnliche Lufttrockenheit gewissermaßen voraussagen können, „als man in Frankreich die Kirchtürme mit Blitzableitern versah, welche den Gewitterwolken die nötige Elektrizität entziehend, dieselben sozusagen zerstörten und so statt des gehofften Regens den trockenen Nebel ausscheiden

1) Rheinisch-westphälischer Anzeiger 1821. S. 1356. n. e. Arends, Über Rasenbrennen 1826. S. 189—190.

2) Handbuch der Meteorologie 1823. II. S. 550. Kastners Archiv f. d. ges. Naturlehre 1824. II. Zur Kenntnis des Höhenrauches.

3) Kastners Archiv f. d. ges. Naturlehre 1826. 8. Bd., S. 375. v. Hoff, Über die Natur des Höhenrauches.

Digitized by Google | Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

machten ... Gewitter, welche trockene und kalte Nebel hinterließen, kannte man vormals (vor der Einführung der hohen Blitzableiter; der Verf.) gar nicht und sie sind, scheint es mir, größtenteils das Erzeugnis des Eingreifens der Menschen in den Gewitterbildungsprozeß mittels Blitzableiter". KASTNER bezweifelt dies aber, da man auch in früheren Jahren ohne Blitzableiter sehr unregelmäßige Witterung hatte[1]).

DE LUC nimmt 1827 als Höhenrauch eine besondere Art Trübung an, die nicht aus Wasserdünsten, sondern aus elektrischer Flüssigkeit bestehen soll. Denn es finde „eine unmittelbare Entstehungsbeziehung" zwischen den trockenen Dünsten und den „darauffolgenden oder gleichzeitigen Äußerungen einer großen Menge elektrischer Flüssigkeit statt"[2]).

SCHÖN ist auch der Ansicht, daß die Luftelektrizität zur Bildung des Höhenrauches beiträgt. „Auch bei der Bildung des sogenannten „Höhenrauches" (und zwar einer gewissen Art; der Verf.) ist meiner Meinung nach, nebst dem vorhergegangenen schnellen Luftwechsel vorzüglich die Luftelektrizität tätig. Diese scheint neuerlich zum Teil durch die feinen Nebeldünste gebunden, zum Teil in freies Spiel gesetzt, ohne bei ruhigem oder mäßigem Winde eine schnelle Ableitung durch die umgebende trockene Luft zu finden. Ein solcher Nebel vertritt daher so lange die Stelle eines schwachen Gewitters, als er nicht in Rieselregen aufgelöst oder durch heftige Winde zerstreut wird." SCHÖN setzt sich damit wieder in Gegensatz zu DE LUC, der nur die Bildung des Höhenrauches durch Elektrizität zuläßt[3]).

Der Apotheker WIEGMANN in Braunschweig stimmt auf Grund eigener vierjähriger Beobachtungen diesen Ansichten zu. Es „möchte wohl schwerlich einem Zweifel unterworfen sein, daß, da die Elektrizität bekanntlich einen so großen Einfluß auf Basen und Säuren äußert, sie auch auf dieses Phänomen Bezug haben müsse, und daß der wirkliche Höhenrauch unter denen diesem Prozeß günstigen Umständen und Beschaffenheit der Atmosphäre durch den Einfluß der Luftelektrizität gebildet werde". Auch GÜNTHER in Köln schließt sich diesen Ausführungen voll und ganz an[4]).

1) KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturlehre 1826. 7. Bd., S. 339—342.

2) KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturlehre 1827. Bd. 10, S. 255. Über die größere Durchsichtigkeit der Luft bei herannahendem Regen. J. And. de Luc.

3) a. gl. O. 1827. 10. Bd., S. 232.

4) a. gl. O. 1827. 10. Bd., S. 491—496. Über den Höhenrauch. A. F. WIEGMANN. a. gl. O. 1827. 11. Bd., S. 259—261. Zur Kenntnis des stinkenden Nebels. GÜNTHER.

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Im nächsten Jahre (1828) gibt VAN MONS eine nähere Erklärung der Theorie des elektrischen Höhenrauches. Nachdem er nachgewiesen zu haben glaubt, daß der Höhenrauch nicht terrestrischen Ursprunges ist, fährt er fort: „Der Geruch dieses Höhenrauches hat die meiste Ähnlichkeit mit jenem des ungebundenen elektrischen Fluidums." Der Teil des Wassers, welcher bei jedem Kältegrad in der Luft bleibt, muß „notwendig durch solchen Wärmstoff in Dunstzustand erhalten werden, welcher nicht mit dem Sinken der Temperatur in Beziehung steht (der also die elektrische Flüssigkeit sein wird)". Wenn dieser Dunst durch Zerlegung unter gewissen Umständen Nebel bildet, „so kann der stinkende Nebel unvollkommen verdichtetes Wasser sein, in welchem das elektrische Fluidum sich aber ungebunden befindet". Zum Beweis dient die geringe Feuchtigkeit der Luft während dieser Nebel. Sobald die „Elektrizität sich in Wärme umwandelt und also die Temperatur erhöht wird, verschwindet der Geruch und die Nebel lösen sich in Regen auf" (S. 64). „Der auffallende elektrische Zustand der Luft während des Daseyns trockner Nebel und das Aufhören desselben in dem Augenblicke, wo diese verschwinden, die Unmöglichkeit, daß Wasserdunst in der Atmosphäre sey, welcher nicht durch Wärmestoff erzeugt wäre; der immerwährende Stand des Hygrometers auf Trockenheit während solcher Nebel und das häufige Auflösen desselben in unsichtbare Dünste, ohne daß Wasser abgesetzt wird (was nicht stattfinden könnte, wenn der Wärmestoff, welcher hierzu erforderlich ist, nicht mit dem Wasser verbunden geblieben wäre). Dies und manche andere Tatsachen liefern wenigstens Argumente, welche man, ohne weitere Untersuchung, nicht geradezu verwerfen kann" (S. 65). VAN MONS verdichtet dann seine Meinung in die Worte: „Ich glaube, daß man eine richtige Idee von diesen Erscheinungen hat, wenn man annimmt, daß die stinkenden Nebel Gewitterwolken sind, welche anstatt sich zu entladen, sich in der Luft verbreiten. Denn eine solche Wolke könnte zu gleicher Zeit den Nebeldunst und die elektrische Flüssigkeit herbeiführen." Diese Bildungsweise paßt natürlich nur für jene Nebel, die in der Höhe entstehen (S. 66)[1]).

1828 tritt v. HOFF wieder für die Theorie des elektrischen oder Gewitterhöhenrauches ein[2]).

1) a. gl. O. 1828. 13. Bd., S. 55—70. VAN MONS, Einige Eigenheiten verschiedener Nebel.

2) a. gl. O. 1828. Bd. 15, S. 428.


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Im gleichen Jahre weist auch GRUITHUISSEN auf die Beziehungen zwischen Höhenrauch und Elektrizität hin. „Es entstehen aber auch aus dickem Höhenrauch große Gewitter, wenn schon vorher viele Cirri und Cirricumuli sich über ihm gebildet hatten. Der Moorgeruch des Stratus (nach GRUITHUISSEN gleich Höhenrauch; der Verf.) und Höhenrauches deutet auf Wasserstoff mit etwas Kohlenstoff und nichts weiter. Verbindet sich der Wasserstoff mit dem Sauerstoff und bringen die Cirri die entgegengesetzte Elektrizität hinzu, so entsteht Wasserdunst und dieser verdunkelt dann erst das durch das Fernrohr gesehene Bild, z. B. die Sonne." GRUITHUISSEN nimmt auch an, daß auf dem Monde zeitweise ein ähnlicher Höhenrauch sich bilde[1]).

Im nächsten Jahre kommt SCHMÖGER in Regensburg durch seine Beobachtungen zu dem Resultat, „daß die Luftelektrizität bei der Bildung des Höhenrauches vorzüglich tätig ist und derselbe gleichsam ein aufgelöstes Gewitter sei, weshalb auch die den Gewitterregen vorzugsweise eigentümliche freie Salzsäure bei dem Höhenrauch so merklich den Geruchsinn affiziert"[2]).

SCHÖN schreibt ebenfalls 1829 „noch etwas über den Haar- (Hehr-) oder Höhenrauch..."[3]). Er spricht von in der Atmosphäre vorgegangenen Veränderungen, „an welchen die Luftelektrizität den größten Anteil hat". Er bezeichnet die „Luftelektrizität" als die Hauptbedingung der Entstehung des trockenen Nebels", läßt es aber unentschieden, „ob nicht durch denselben Prozeß, der das lebendigere Auftreten der Luftelektrizität bedingt, auch zugleich die Ursache des schnellen Temperaturwechsels hervorgerufen werde", welchen er „als Bedingung der in den niederen Luftschichten vor sich gehenden Bildung des Höhenrauches oder trockenen Nebels" betrachtet. SCHÖN macht ferner aufmerksam auf die Beziehungen zwischen Barometerstand und Lufttemperatur, Gewitter und Lufttemperatur; dann entstehen bei vielen Prozessen Wärme und Elektrizität nebeneinander. Auf jeden Fall muß man daraus auf einen Zusammenhang von Wärme, Elektrizität und Elastizität der Luft schließen. Nimmt man weiter an, daß Elektrizität und Wärme beide in der Luft vorkommen, und zwar „die eine durch die andere

1) Annalen f. Erd- u. Himmelskunde von Frhr. v. GRUITHUISSEN 1828. 4. H., S. 42.

2) KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturl. 1829. 17. Bd., S. 55—58. Beobachtungen über Höhenrauch. Dr. SCHMÖGER.

3) a. gl. O. 1829. 18. Bd., S. 129—137.

Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

chemisch gebunden", so muß beim Freiwerden von Wärme auch Elektrizität frei werden und umgekehrt; beide treten daher nebeneinander auf. Wenn aber beide frei werden, dann ist der Elastizitätszustand der Atmosphäre gestört, was man am Barometer beobachten kann. Wahrscheinlich ist das Sonnenlicht der Urheber des Prozesses, bei dem Wärme und Elektrizität frei werden. Je nach der Intensität von Wärme und Elektrizität bekommen wir ein Gewitter oder Regen oder „trockenen, stinkenden Nebel". Der Hehrrauch oder stinkende Nebel bildet sich dann dadurch, „daß mit Hilfe sowohl der Strahlwärme und der erhöhten Temperatur, als der Elektrizität die besonders in den niederen Luftschichten in großer Menge vorhandenen Wasserdünste in Dunstbläschen umgewandelt werden. Der so gebildete, das Hygrometer nicht oder unmerklich affizierende Nebel vertritt sonach die Stelle eines geringen Gewitters so lange, bis den Dunstbläschen allmählich entweder Elektrizität oder Wärme in dem Grade entzogen ist, daß sie zu Wassertröpfchen zusammenrinnen und als Rieselregen herabfallen".

Muncke tritt im Jahre 1833 als erster Gegner der Theorie des elektrischen Höhenrauches auf. Nach seiner Ansicht läßt schon die Genauigkeit der Beobachtungen früherer Erklärer viel zu wünschen übrig. Dann fehlt den meisten Erklärungen eine genaue Bestimmung der Beziehung zwischen Höhenrauch und Elektrizität. Nur die Theorie der „schwachen Gewitter" deutet eine solche an. Diese Theorie ist aber hinfällig; denn jede Wolke ist mit Elektrizität beladen und stellt somit ein Gewitter vor. Dann müßte jede Wolke, die nicht zur „Explosion" kommt, Höhenrauch sein (S. 46). „Die Elektrizität selbst kann kein Höhenrauch sein. Denn die Beobachtungen haben bei Höhenrauch noch keine ungewöhnliche Steigerung der Luftelektrizität nachgewiesen. Außerdem müßte bei der Erregung der Elektrizität durch starke Maschinen ein dem Höhenrauch ähnlicher, undurchsichtiger, trockener Dunst gebildet werden", was aber auch noch nie beobachtet wurde. „Ist es aber erwiesen, daß die Elektrizität weder in dem Zustande wie sie als +E und —E gebunden in allen Körpern in unbestimmbaren Mengen vorhanden ist, noch auch als getrennt und nach aufgehobenem Gleichgewicht bei überwiegendem +E oder —E jemals als dicker Nebel erscheint, wie wohl keinem vernünftigen Zweifel unterliegt, so muß sie die Bestandteile des Höhenrauches schon vorfinden oder nicht. Im ersten Falle würde sie eine durchaus überflüssige Zugabe sein,


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

deren Existenz aus den Beobachtungen keineswegs folgt, im zweiten müßte sie die Bestandteile des trockenen Nebels erzeugen. Allein sie kann zwar wohl zusammensetzen und trennen, aber noch nie ist ihr eine aus dem Nichts schaffende Kraft von einem besonnenen Naturforscher beigelegt worden." Wenn BERTHOLON (s. o.) „die erforderlichen Bestandteile des Höhenrauches aus der Erde durch die Elektrizität verflüchtet werden" läßt, so spricht der Umstand gegen diese Anschauung, „daß die Elektrizität ihre Wirksamkeit bloß im Zustand des Getrenntseins von +E und —E zeigt, welche beide jedoch beim Übergang in die Erde sich gleich wieder zur Neutralität vereinigen, in der Luft aber sehen wir uns vergeblich nach solchen Bestandteilen um, welche an sich undurchsichtig, durch Trennung oder Zusammensetzung vermittels der im allgemeinen nicht starken Luftelektrizität in die dunkelen und nur durchscheinenden Partikelchen der trockenen Nebel, die noch obendrein in so überwiegender Menge plötzlich zum Vorschein kommen, verwandelt werden könnten" (S. 47). Wenn aber VAN MONS recht hätte, dann müßte der Höhenrauch künstlich erzeugt werden können, indem man „eine kräftige Elektrisiermaschine von Nebel umgeben in Tätigkeit setzte". MUNCKE hält es aus den angeführten Gründen für überflüssig, diese Theorie noch weiter zu verfolgen[1]).

Trotz allem stellt v. HOFF im Jahre 1835 die Behauptung auf, „daß auch in diesem Jahre ... die Art und der Zeitpunkt der Erscheinung des Höhenrauches auf den Gedanken" leiten, der Höhenrauch dürfe „mit der Gewitterbildung in einem gewissen Zusammenhang stehen ... oder vielleicht der Stellvertreter des Gewitters" sein[2]).

Auch BILLEP knüpft im gleichen Jahre wieder an diese Theorie an, wenn er bemerkt, daß „der meiste in von den Moorbrandflächen sehr entfernten Gegenden beobachtete Höhenrauch kein oder nur zum kleinen Teil Moorrauch war, den der in den höchsten Regionen heimische, dort durch von ihm gebundene Elektrizität in den Gaszustand versetzte und erhaltene Höhenrauch in sich aufnahm, in den er zugleich zu ihm hinauf verbreiteten Wasserdampf als trocknen Niederschlag füllte"[3]).

1) GEHLERS Physikal. Wörterbuch VII. N—Pn. S. 34—53.
2) KASTNERS Archiv f. Chemie u. Meteorolog. 1835. 9. Bd., 1. Heft, S. 36.
3) a. gl. O. 1835. 9. Bd., S. 241—295. Zur Kenntnis des Höhenrauches von Oberkommissar BILLEP zu Minden bei Hameln. S. 252.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

KASTNER tritt (in einer Fußnote S. 252) dieser Ansicht sofort entgegen, weil die Elektrizität als solche keinen Einfluß „auf die Umbildung von Substanzen zu Gasen" hat. BILLEP schreibt dem Höhenrauch eine „Gewitter auftrocknende Kraft" zu (S. 261). Ein „stilles Gewitter" ist er aber nicht (S. 268). Der Höhenrauch entsteht nur in der Region der Wolkenbildung „lediglich aus einer durch Elektrizität gebundenen oder durch sie verflüssigten und so gewissermaßen trockenen Wässerigkeit" (S. 271). „Was für meine Ansicht insbesondere spricht, und die ... an der Bildungsstätte beinahe unbeweglich weilenden und hier sich wiederum in Höhenrauch auflösenden Gewitter, die man zum Unterschied von den gewöhnlichen ... ruhende, unbewegliche oder Höhenrauchgewitter nennen könnte, die sich von den gewöhnlichen Gewittern dadurch unterscheiden, daß sie sich nicht durch Blitz und Donner entladen, sondern statt aller Entladung in Höhenrauch übergehen, aus dem sie entstanden und zwar wie ich annehme: Weil die Elektrizität, indem sie von vornherein gebunden ist und gebunden bleibt, nicht zum Ausbruch kommen kann, wohl aber Einflüsse des Lichtes und der Wärme auf die zu diesem Gewitter gehörenden Einzelwolken zuläßt, wodurch die Wiederauflösung des Gewitters in Höhenrauch hauptsächlich von statten geht" (S. 271—273).

KASTNER ist damit nicht einverstanden, denn BILLEP hat nicht angegeben, wodurch die Wolken entstehen. Nach KASTNERS Ansicht müßte das ein Oberwind besorgen, der die Teilchen zu Wolken zusammentreibt (S. 273, Fußnote). Das Wasser denkt sich BILLEP im Höhenrauch in fester Form chemisch gebunden, als sogenanntes Hydratwasser. Dadurch werde der Höhenrauch fähig, Elektrizität zu binden. Mit dem Verdampfen des Wassers muß sich natürlich diese Fähigkeit vermindern (S. 274). Fest von seinen Ausführungen scheint BILLEP nicht überzeugt zu sein, wenn er bemerkt: „Inwieweit diese Annahmen naturgemäß sind, darüber können nur zukünftige Untersuchungen entscheiden." (S. 275). Am Schlusse nimmt BILLEP noch an, daß sich in einer gewissen Höhe ein elektrischer Dunstkreis befindet, in dem der Höhenrauch gebildet wird[1]).

In einer Anmerkung zu dieser Abhandlung von BILLEP erklärt KASTNER seine schon 1823 aufgestellte Theorie des elektrischen Höhenrauches etwas deutlicher. „Daß jeder Höhenrauch auf die Atmosphäre abändernd wirken muß, folgt schon aus dem Verhältnis

1) a. gl. O. 1835. 9. Bd., S. 241—295.

Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

jedes Rauches zur Luftelektrizität; benutzte ja schon VOLTA das Elektrizitätverdichtungsvermögen des Kerzenrauches, um die Luftelektrizität zu sammeln. Aus demselben Grunde ist auch der Einfluß der verschiedenen Hehrraucharten auf die Gewitter erklärbar und die von mir als Gewitterherrauch und ihrer Beschaffenheit nach so scharf wie mir ... möglich war, bezeichnete Hehrraucharṫ entsteht wahrscheinlich infolge desselben nur umgekehrt wirkenden Verhältnisses, nämlich mittels Ansammlung und Verdichtung des Herdrauches aller Art, sowie des Erd- und Sonnenstaubes höherer Regionen durch schon entstandene Gewitterwolken"[1]). Danach wäre der Stoff des Höhenrauches schon vorhanden! Die Elektrizität der Gewitterwolken hätte ihn dann in dem Maße an bestimmten Orten anzusammeln, daß die Atmosphäre davon getrübt wird.

In einer weiteren Fußnote führt KASTNER interessante Erklärungen HILLENKAMPS an. Dieser geht davon aus, daß die Luft Kohlendioxyd („gasige Kohlensäure"), wenn auch in geringer Menge, enthält und „daß die Elektrizität selbst die chemisch innigst verbundenen Stoffe zu trennen vermag". Wenn man annimmt, daß beim Auflösen eines Gewitters in Höhenrauch „viel Elektrizität frei wird, die zuvor in der Wolke aufgehäuft war, so könnte durch dieselbe die Kohlensäure der Luft zerlegt werden und der ausgeschiedene Kohlenstoff die rauchartige Erscheinung des Höhenrauches zustande bringen" (S. 275). KASTNER ist gegen diese Erklärung. Denn, wenn die Gewitterelektrizität solches bewirken kann, dann müßte jedes Gewitter Höhenrauch im Gefolge haben. Dann wird das Kohlensäureanhydrid nach DALTON und HENRY durch den elektrischen Funken nur in die Gase Sauerstoff und Kohlenoxyd gespalten. Außerdem ist das Kohlendioxyd in viel zu geringer Menge in der Luft enthalten, als daß der ausgeschiedene Kohlenstoff überhaupt eine Trübung bewirken könnte. Ferner glaubt HILLENKAMP an die Möglichkeit, daß die Elektrizität der Wolken die Dunstbläschen, aus denen diese bestehen, in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegen kann. Der Wasserstoff steigt wegen seiner Leichtigkeit in die Höhe, der Sauerstoff sinkt, weil er spezifisch schwerer ist als die Luft und reißt alles mit herunter und macht dadurch sichtbar, „was als Rauch von Vulkanen und Feuerherden, als staubiges Verbrennungserzeugnis der Hüttenwerke ... in der

1) a. gl. O. 1835. 9. Bd., S. 244—249.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

niederen Luft schwimmt, wobei noch infolge von Oxydation des einen oder des anderen dieser Erzeugnisse, der Brenzgeruch des Höhenrauches zustande komme." KASTNER erwidert, daß in den gewöhnlichen Wolken keine Wasserzersetzungen vor sich gehen. Von den Gewitterwolken weiß man es nicht. Der Ansicht HILLENKAMPS widerstreitet auch die Diffusion der Gase[1]).

Ein Gegner der Theorie des Gewitterhöhenrauches ist KÄMTZ. In seinen „Vorlesungen über Meteorologie" (1840) schreibt er: „Was dagegen die Zerstreuung und Auflösung der Gewitter bei der Ankunft des Höhenrauches, ja eine Auflösung der Gewitter in Höhenrauch betrifft, so möchte ich fast vermuten, daß dunkle Massen von Höhenrauch am Horizont für Gewitterwolken gehalten sind, welche dann bei ihrer Ankunft zum Beobachter in ihrer eigentümlichen Natur auftraten" (S. 571).

Im Jahre 1846 hält HOYER aus Minden seine schon 1819 geäußerte Meinung aufrecht: „Man sollte den Höhenrauch „elektrischen Nebel" heißen, weil zweifellos die Elektrizität dabei im Spiele sei" (S. 304). Die Gewitterzersetzung denkt sich HOYER folgendermaßen: Zwei Raumteile Wasserstoff und ein Raumteil Sauerstoff werden durch den elektrischen Funken zu Wasser vereinigt, „wobei Wärme gebunden wird". Wenn aber das angegebene Verhältnis der beiden Stoffe nicht vorhanden ist, mißlingt das Experiment. Beim Gewitter findet ein ähnlicher Vorgang statt: „Durch den Blitz werden die Gase entzündet, sowie durch dessen heftigen Stoß und Druck mehr in die Enge gebracht und Wasser fließt herab. Sind indes die Gase in dem gehörigen Verhältnis nicht da, so mag der Fall eintreten, daß mit einem einzigen Blitz, der natürlich die Gase nicht entzünden kann, das Gewitter aufhört oder zersetzt wird. — Es entsteht ein Nebel, wie bei jeder Zersetzung eines Gases durch Druck oder Erkältung, ... dieser Nebel ist ein Gemenge des nicht verdichteten Gases mit den sehr feinen, tropfbar flüssigen oder festen Teilen, welche sich aus dem Gase abschieden und durch verschiedene Brechung des Lichtes und durch Undurchsichtigkeit eine Trübung veranlassen[2]).

Im gleichen Jahre äußert auch MÜLLER die Ansicht, daß es

1) a. gl. O. 1835. S. 275—278.

2) BRANDES, Archiv f. Pharmacie 1846. 47. Bd., S. 266—310. Physikalisch-chemische Abhandlung über den Höhenrauch. Dr. C. HOYER.



Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

einen elektrischen Nebel gebe, ohne indes nähere Erklärungen abzugeben[1]).

Um diese Zeit wendet sich F. SCHREIBER zunächst gegen die Einwände, die MUNCKE gegen die Theorie des elektrischen Höhenrauches vorgebracht hat. Die Wahrheit einiger seiner Sätze könne man nicht bezweifeln, aber sie seien „keineswegs genügend, um die Möglichkeit des Zusammenhanges zwischen der atmosphärischen Elektrizität und der Bildung des Höhenrauches zu widerlegen" (S. 40). Wenn man auch den Höhenrauch nicht „als schwaches Gewitter bezeichnen könne, so bestehen doch Beziehungen zwischen beiden Erscheinungen. Die Erscheinungen des Höhenrauches stimmen mit jenen der Gewitterbildung überein. Das zeigen die meteorologischen Instrumente" (S. 42). Dann bespricht Schreiber die Windrichtung und die Winddrehung nach dem DOVE'schen Prinzip und erklärt den Höhenrauch und die Gewitter als notwendige Folge dieser Erscheinung. Den Höhenrauch selbst hält er für „einen äußerst feinen Niederschlag, dessen eigentümlicher Geruch, der infolge fortdauernder Ausgleichungen der atmosphärischen Elektrizität stattfindenden Bildung von Ozon zuzuschreiben ist" (S. 43 bis 44). „Eben dieses Zusammentreffen der entgegengesetzten Luftströme, welches zugleich einen mehr oder minder kräftigen Niederschlag bedingt, ist auch Ursache einer bedeutenden Elektrizitätsentwicklung. Der Ausgang des auf diese Weise vorbereiteten Phänomens hängt nun vom Wasserdampfgehalt der Luft ab; ist viel Feuchtigkeit in der Atmosphäre, so entsteht ein Gewitter, ist dagegen nur eine geringe Menge von Feuchtigkeit vorhanden, so kommt das wegen der geringen Leitungsfähigkeit der trockenen Luft, einer Anhäufung der fortdauernd erzeugten Elektrizität zustatten, und es kann außerdem kein förmlicher Niederschlag entstehen, sondern ein feiner Nebel ist das Produkt der einander durchdringenden Luftströme" (S. 45—46). Damit nimmt aber SCHREIBER keinen ursächlichen Zusammenhang von Höhenrauch und Elektrizität an, sondern nur ein Entstehen beider Erscheinungen aus gleichen Ursachen[2]).

SCHÜBLER stellt 1849 die Beziehungen zwischen Gewitter und Höhenraucherscheinung wieder in Abrede. „Man sieht Gewitter da

1) a. gl. O. 48. Bd., S. 315. Vorläufige Notiz über Höhenrauch von Medizinalrat Dr. JOH. MÜLLER.

2) Versuch einer Theorie über die Bildung des Höhenrauches. F. SCHREIBER, Dissertation. Marburg 1846.

Generated on 2018-08-06 20:14 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

und dort der Erscheinung vorangehen, also daß auch die frühere Meteorologie, welche in allen dunklen Fällen „Elektrizität", damals selbst noch ein dunkles Phänomen, zur Ursache macht, den Höhenrauch für ein Produkt elektrischer Verbrennung ansah. Das Gewitter verändert aber nur den Luftzug"[1]).

BECKER nimmt dagegen das Bestehen eines elektrischen Höhenrauches wieder an[2]), während UHDE einige Zeit später diese Theorie wieder bekämpft. Die Anhänger dieser Theorie seien einer Gesichtstäuschung zum Opfer gefallen[3]).

LACHMANN will 1858 die Theorie des elektrischen Höhenrauches nicht verwerfen, weil wir uns die Erscheinung nur nicht genügend erklären können. Der Höhenrauch ist meistens von elektrischen Äußerungen der Atmosphäre begleitet. Daher können sehr gut Beziehungen obwalten, die wir nicht kennen[4]).

KARL MÜLLER gibt 1860 in einem Aufsatz die Ansicht eines Freundes über die Bildung des Höhenrauches wieder, die sich an die SCHREIBERsche Theorie etwas anlehnt: Nach meiner Ansicht, die sich auf langjährige Beobachtungen gleicher Art wie heute stützt, entsteht der Höhenrauch, wenn ein Gewitter durch plötzliche Drehung des Windes nach Norden in seiner Entladung gestört wird. Die Wolken zersetzen sich, die Feuchtigkeit bleibt oben in der Atmosphäre. Nur die „organischen und unorganischen Bestandteile" der Wolken fallen herab und verursachen die Trübung. Mit der Elektrizität als Ursache des Höhenrauches hat diese Erklärung wenig zu tun[5]).

Im Jahre 1863 geht CORNELIUS in seiner „Meteorologie" mit der Theorie des elektrischen Höhenrauches scharf ins Gericht. „Gegen sie spricht alles, was wir von Elektrizität wissen. Wasserdämpfe als solche können keine trocknen Nebel bilden. Gewitterwolken sind aber auch nur Dunstbläschen, die mit negativer Ladung versehen sind. Höhenrauch ist aber positiv geladen. Ebensowenig ist anzunehmen, daß die elektrische Ladung selbst, die Folge einer

1) SCHÜBLER, Grundsätze der Meteorologie, neu bearb. S. A. JAHN, Leipzig 1849. S. 165.

2) Jahrbücher d. Ver. f. Naturkunde i. Herzogt. Nassau 1849. Anm. S. 248.

3) Jahrbuch der illustr. deutsch. Monatsh. 3. Bd. Dezember 1837. Wesen u. Ursprung des Höhenrauches v. A. UHDE. S. 261—267.

4) HEIS, Wochenschrift für Astron. Meteor. u. Geographie 1858. 1. Jahrg., S. 139—142. Höhenrauch; W. LACHMANN.

5) Die Natur 1860. Nr. 29, S. 227. Der Höhenrauch von K. MÜLLER. S. 225 bis 228.


Original from PRINCETON UNIVERSITY

raschen und energischen Kondensation des Wasserdampfes ist, Produkte liefere, welche einen trocknen Nebel bilden können.“ Im Gegenteil hat sich gezeigt, daß Gewitter eher eine Verminderung solcher Nebel bewirken. Einen beträchtlichen Ozonqualm kann die elektrische Entladung zur Folge haben, allein diese Erscheinung ist mit dem Höhenrauch nicht zu identifizieren...“ (S. 286). Auch er nimmt an, daß die Erklärungen des elektrischen oder Gewitterhöhenrauches auf optischer Täuschung beruhen.

Zwar wagt es 1868 noch PRESTEL, die Möglichkeit zuzugeben, daß Ozon imstande sei, Nebel zu erzeugen[1]). Aber mit ihm ist die Reihe der Vertreter dieser Theorie abgeschlossen.

Daß diese Theorie des elektrischen oder Gewitterhöhenrauches ein frühes Ende finden werde, hat man bereits aus den Darlegungen der letzten Vertreter und Gegner dieser Anschauung entnehmen können. Die Verteidiger haben nur mit Annahmen und Vermutungen gewirkt und am Schlusse nicht mehr gewagt, die Theorie als absolut sicher hinzustellen. SCHREIBER hat endlich von einer kausalen Verbindung der Elektrizität und des Höhenrauches ganz abgesehen. Beide entstehen nur durch den gleichen Prozeß, aber keine Erscheinung ist die Bedingung der anderen. Die Gegner dieser Theorie haben auf die Fortschritte in der Erforschung der Elektrizität, besonders der atmosphärischen, hinweisen können, die in keiner Weise die Theorie des elektrischen Höhenrauches stützen konnten.

Interessant aber ist der Einblick, den uns der Entwicklungsgang der Theorie des elektrischen Höhenrauches in die Entwicklung der Theorien über andere Erscheinungen gibt. Zunächst ist erwähnenswert, daß in den einzelnen Erklärungen der jeweilige Stand in der Erforschung der Elektrizität selbst erkennbar ist. Dann sind die Hypothesen über die Bildung der Gewitter, besonders des Verlaufes der Gewitter, in ziemlicher Zahl vertreten. Die chemischen Wirkungen der Elektrizität sind in besonderer Weise zur Erklärung herangezogen worden.

VII.

Höhenrauch, hervorgerufen durch den Wasserdampf.

Eine Reihe von Höhenraucherklärern hat den Wasserdampf als Stoff dieser Erscheinung angenommen. Den Anlaß mag wohl der Vergleich des Höhenrauches mit den gewöhnlichen Nebeln

1) Über den Moorrauch. Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. 1868. S. 327.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gegeben haben. Zum Unterschied von diesen „feuchten Nebeln" nannte man bald die so aufgefaßten Höhenraucherscheinungen „trockne Nebel". In vielen Fällen sollen die trocknen Nebel ihre besonderen Eigenschaften durch besondere Kräfte, z. B. durch die Elektrizität, erhalten haben.

In BÜCHNERS „Physico-medico. math. Miszellen des Jahres 1728" (n. e.) findet sich ein Nebel erwähnt, der im Frühling als Folge der Frühjahrsausdünstungen bei rasch wechselnden Temperaturunterschieden entsteht. Er hatte einen häßlichen Gestank, „weil ihm die Winterunreinigkeiten noch anhingen". Es wird zwar über die Natur dieses Nebels nichts weiter erwähnt, doch kann man annehmen, daß der Verfasser hauptsächlich an Wasserdämpfe dachte[1]).

Ein Ähnliches gilt von den von MUSSCHENBROEK im Jahre 1734 erwähnten Nebeln. „Sind aber mit den Dünsten noch andere Ausdämpfungen im Nebel vermischt, so wird er vielmals stinken"[2]). MUSSCHENBROEK erwähnt die Nebel auch als „trockene Dünste" in seiner „Einleitung zur Naturlehre"[3]).

GADOLIN nimmt 1767 „trockne" Lufttrübungen, Landrauch genannt, an, die nur aus Wasserdämpfen bestehen. „Aus den Eigenschaften dieses Landrauches schließe ich, daß er seiner Materie nach nichts anders ist, als sehr wenig verdichteter Dampf oder Dunst. Denn, wenn die Luft so beschaffen ist, daß Dünste und Dämpfe nicht in Wolken zusammengehäuft werden, aber die trocknende Kraft der Sonne oder auch die Winterkälte nichtsdestoweniger fortfährt, die Ausdünstung aus Wasser, Eis, Erde, Gewächsen usw. stark zu befördern, so daß die Luft endlich mit solchen gleichförmig ausgebreiteten und ausgedünsteten Materien erfüllt und gesättigt sein wird, so muß das, was noch weiter ausdünstet, nicht aufsteigen, sondern niedriger und niedriger stehen bleiben, bis die frei gesammelte Materie endlich unten sichtbar wird." Nach GADOLIN besteht zwischen den Wolken und diesem Nebel kein Unterschied. Doch kann dieser Nebel mit Rauch vermischt vorkommen[4]).

---

1) ELLNER, Höhenrauch 1857. S. 12, Fußnote.

2) GOTTSCHEDS deutsche Übersetzung von Elementa physica conscripta in usus academicos 1743. 3. Aufl. P. MUSSCHENBROEK, Leyden 1747.

3) Schwedische Abhandlungen. PET. WARGENTIN. S. 96.

4) Abhandlgn. d. K. Schwedisch. Academie d. Wissenschaften 1767. Übersetzt von KÄSTNER 1770. II. Bedenken vom Sonnenrauche v. JACOB GADOLIN. S. 108—109.

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

GISSLER schließt sich GADOLIN völlig an. GISSLERS Zweifel „ob aller riechender Rauch von Brand herrühre", wurden dadurch rege, daß er diese Nebel zuweilen aufsteigen, verschwinden und wieder hervorkommen sah und zwar abwechselnd innerhalb einiger Tage. Auch an Tagen, an denen man keine Veranlassung hatte, „an Waldbrände oder andere Feuer in der Nähe oder Ferne zu denken", haben ihn „Beobachtungen mehrerer Jahre ... überzeugt, daß der Sonnenrauch, sowohl mit als ohne Geruch nichts anderes ist, als ein Nebel, den die Sonnenhitze sehr ausgedehnt hat"[1]).

Dieser trockene Nebel ist zu gleicher Zeit auch in Frankreich oft beobachtet, aber sehr unvollkommen beschrieben worden. Er wird „brouillard sec" genannt und meistens als Wasserdampf aufgefaßt[2]).

Das Jahr 1783 mit seinen weitausgedehnten Höhenraucherscheinungen hat auch diese Theorie in bestimmtere Formen gebracht. So schreibt LA LANDE[3]): „Que la première impression de cette chaleur a dû sublimer tout à la fois une très grande abondance de matières aqueuses, dont la terre était profondément imbibée, et leur donner dès le premier temps de leur élévation une qualité sèche et un degré de raréfaction plus grand que celui des brouillards ordinaires." LA LANDE hält den Höhenrauch des Jahres 1783 nicht für eine neue und ungewöhnliche Erscheinung, sondern behauptet, daß sie alle 19 Jahre wiederkehre. Als Beweis kann er allerdings nur das Jahr 1764 anführen[4]).

VERDEIL nimmt als Ursache des gleichen Höhenrauches auch Wasserdämpfe an. Er läßt sie aber nicht durch die Sonnenkraft in den höhenrauchartigen Zustand übergehen, „sondern durch die atmosphärische Elektrizität". Der Nebel besteht aus Wasserbläschen, die in die höheren Luftschichten aufsteigen. Dort werden sie mit elektrischer Ladung erfüllt und so stark ausgedehnt. Dadurch erregen sie den Eindruck von trockenen Körpern. Denn die Elektrizität und vielleicht noch andere Kräfte im Zentrum der Wasserkügelchen verhüten, daß sie sich mit anderen Körpern ver-

1) a. gl. O. 1767. S. 116. Auszug aus H. D. GISSLERS Gedanken vom Sonnenrauch.
2) Histoire naturelle de l'air et des météores v. RICHARD. T. V. Paris 1770. S. 163—164.
3) Mercure de France 1783. Nr. 28.
4) n. e. Observations sur la Physique 1784. Janvier S. 22.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

binden. Wenn auch einige Kügelchen zerplatzen, so ist doch die geringe Menge des verbreiteten Wassers nicht merklich[1]).

Der Deutsche SCHEIBEL spricht im gleichen Jahre von Dünsten, die die Sonne aus der Erde gezogen hat. Er hat wohl auch an Wasserdämpfe gedacht. Diese Dünste werden dann durch die Winde aus nördlichen und östlichen Gegenden zusammengepreßt und zu Nebel verdichtet[2]).

Dünste, von der Sonnenhitze aus der Erde gesaugt, erklärt auch MELANDERHJELM als Ursache des Höhenrauches. Daß diese Dünste wässeriger Natur sind, erhellt aus folgenden Worten: „Die Ursache dieses Höhenrauches (1783) ist recht dieselbe, welche es sonst war, und scheint vorzüglich von der dichten Luft abzuleiten zu seyn, welche entsteht, wenn wir langen Sonnenschein mit hohem Barometerstand haben. Die Kraft der Sonnenwärme wird alsdann eine große Menge Ausdünstungen aus der Erde ziehen, welche sich mit der Luft vermischen und je länger die Trockenheit und das helle Wetter dauert, desto mehr Dünste werden zugleich in die Luft aufsteigen. Diese Dünste werden sich nach hydrostatischen Gesetzen mit der Luft mischen, in derselben schwimmen und, da die Luft bei hohem Barometerstand dicht ist, so können diese Dünste nicht in Nebel oder Regen zusammenfließen, sondern müssen mit der trockenen Luft eine dichtere, durchsichtigere Flüssigkeit darstellen, welche also einen Teil der Klarheit der Sonne verdunkelt und sie so vorstellen muß, als wenn zwischen ihr und uns ein Nebel oder Rauch vorhanden wäre[3]).

In dieser Zeit entwickelt sich auch bei VON TREBRA beginnend, die Theorie des Gewitterhöhenrauches. Da die Gewitter aus Wolken (kondensiertem Wasserdampf) bestehen, so sollte diese Theorie ebenfalls hier behandelt werden. Aber die Beobachter, die einen Gewitterhöhenrauch für möglich halten, ohne eine nähere Erklärung zu geben, sollen hier überhaupt ausscheiden. Die anderen Anhänger dieser Theorie suchen den Gewitterhöhenrauch eher auf alles andere, als auf Wasserdämpfe zurückzuführen.

---

1) Memoire d. l. Société d. sciences. Phys. d. Lausanne 1783. 1. Bd., S. 132 bis 135 brouillard éléctrique.

2) D. patriotisch. Ges. in Schleswig, neue ökonomische Schriften auf das Jahr 1783. 4. Bd., S. 43—44.

3) Schwedische Abhandl. 1784. S. 13—14 n. KÄSTNER 1786, übersetzt 1786. S. 3—16. Abhandl. über d. Witterung des Sommers 1783 v. DANIEL MELANDERHJELM.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VAN MONS behandelt 1827 einen trockenen Nebel, der sich im Frühjahr und Herbst, besonders stark am Morgen und Abend, als Folge der Abkühlung der Luft zeigt. Er kann sich in der Tiefe und in der Höhe der Atmosphäre bilden. VAN MONS gibt zwar nicht direkt an, daß er aus Wasserdämpfen besteht; doch läßt sich dies aus der gegebenen Beshreibung und der Bemerkung vermuten, daß er sich in feuchten Nebel auflöst, oder doch dessen Bildung veranlaßt[1]).

Wenn im Jahre 1828 GRUITHUISSEN den Höhenrauch und Stratus für identisch hält, so muß man daraus schließen, daß auch er den Höhenrauch mit Wasser in irgendeiner Form in Zusammenhang bringt. „Stratus ist allgemeiner Höhenrauch und der gewöhnliche Höhenrauch ist der örtlich verstärkte Stratus"[2]).

Nach SCHÖN werden bei der Höhenrauchbildung durch die Wirkung der Temperatur und der Elektrizität „die besonders in den unteren Luftschichten in großer Menge vorhandenen Wasserdünste in Dunstbläschen umgewandelt". „Der so gebildete, das Hygrometer gar nicht oder doch unmerklich affizierende Nebel, vertritt sonach die Stelle eines geringen Gewitters so lange, bis den Dunstbläschen entweder Wärme oder Elektrizität in dem Grade entzogen ist, daß sie zu Wassertröpfchen zusammenrinnen"[3]).

Die gleiche Ansicht vertritt BILLEP 1835. Der Höhenrauch besteht lediglich aus einer durch Elektrizität gebundenen oder durch sie verflüssigten und so gewissermaßen trocknen Wässrigkeit" (S. 271). Der Höhenrauch enthält das Wasser gebunden als Hydratwasser[4]).

HOYER in Minden glaubt 1846 auch, daß im Höhenrauch sich Wasser in feinverteilter Form befinde. Dieses Wasser ist aber nicht als Dunst von der Erde aufgestiegen, sondern aus Wasserstoff und Sauerstoff durch die Elektrizität gebildet worden. Dieser Nebel ist ein Gemenge des nicht verdichteten Gases (Wasserstoff und Sauerstoff; der Verf.) mit den sehr feinen, tropfbar flüssigen oder festen Teilen, welche sich aus dem Gas ausgeschieden und durch

1) KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturlehre. VAN MONS, Über einige Eigenheiten der verschiedenen Nebel 1827. 12. Bd., S. 484—487. 1828. 13. Bd., S. 55—70.

2) S. 42. Annalecten für Erd- u. Himmelskunde v. Frhr. v. GRUITHUISSEN 1828.

3) KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturl. 1829. 18. Bd., S. 129—137. Noch einiges über den Höhenrauch.

4) Archiv f. Chemie u. Meteorol. 9. Bd., S. 231—295. Zur Kenntnis d. Höhenrauches. BILLEP.



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die verschiedene Brechung des Lichtes (optische Trübung; der Verf.) oder durch Undurchsichtigkeit eine Trübung veranlassen"[1]).

Auch SCHREIBER scheint einen Zusammenhang zwischen Wasser und Höhenrauch, vermittelt durch die Elektrizität, anzunehmen. Doch ist nach ihm das Wasser bereits in der Atmosphäre vorhanden und wird nicht erst gebildet[2]).

SNELL gibt 12 Jahre später zu, daß Wasserdämpfe höhenrauchähnliche Trübungen hervorrufen können, will sie aber von dem eigentlichen Höhenrauch unterschieden wissen[3]).

Die im Jahre 1869 beobachtete Lufttrübung führt P. SECCHI auf den in der Luft enthaltenen Wasserdampf zurück, weil er wahrnahm, daß die Sonnenstrahlen stark absorbiert und nur rotes und gelbes Licht von der Trübung durchgelassen wurde. Damit hat er allerdings den Widerspruch RAGONAS hervorgerufen (s. S. 30).

Auch PRETTNER hält den gleichen Höhenrauch für gewöhnlichen Nebel und verlangt nur die Erklärung, ,,wie bei so hoher Temperatur solche Nebel entstehen". Nach seiner Ansicht fällt diese Frage mit der über die so wechselnde Durchsichtigkeit der Luft zusammen[4]).

In der schon erwähnten Sitzung der französischen meteorologischen Gesellschaft (8. März 1870) erklärt RENOU die Bildung und Ausdehnung des trocknen Nebels oder Höhenrauches als Folge der Vermischung warmer, trockner und kalter, feuchter Luftströme (S. 238). Dann nimmt er als Ursache von Höhenrauch auch das Vorhandensein von Wasser in zerstäubtem Zustand in der Atmosphäre an, auch dann, wenn die Luft nicht hinreichend mit Wasserdampf gesättigt ist[5]).

Damit scheint sichergestellt, daß das Wasser in Dampfform Anteil an den Höhenraucherscheinungen hat. Zwar ist seine Bedeutung als trübender Stoff im Laufe der Entwicklung dieser Theorie recht verschieden ausgelegt und nun ziemlich eingeschränkt worden, immerhin spielt der wechselnde Wassergehalt verschiedener Luftschichten eine gewisse Rolle, die in dem letzten Abschnitt über die Inhomogenität der Luft behandelt werden soll.

---

1) S. 309. BRANDES, Archiv f. Pharmacie 1846. 47. Bd. Dr. C. HOYER. Phys. chem. Abhandl. über den Höhenrauch (S. 299—310).

2) SCHREIBER, Versuch einer neuen Theorie der Höhenrauchbildung. Dissertation. Marburg 1846. S. 46—47.

3) Jahrb. d. Ver. f. Naturkunde i. Herzogtum Nassau 1858. 13. Heft, S. 64 bis 68.

4) Zeitschr. der österr. Ges. f. Meteorologie 1869. 4. Bd. SECCI S. 379. PRETTNER S. 533.

5) S. 239 a. gl. O. 1870. 5. Bd.

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

VIII.
Höhenrauch, hervorgerufen durch die Inhomogenität der Luft.

Die jüngste Theorie über den Höhenrauch ist seine Erklärung als optische Trübung, hervorgerufen durch eine heterogene Luftbeschaffenheit. Die Bestandteile der Luft sind alle farblose und durchsichtige Gase und lassen bei geordneter, homogener Lagerung die Lichtstrahlen der Sonne in dem Maße durch, daß keine Beschränkung in der Fernsicht eintritt. Wenn aber durch irgend einen Anlaß eine Störung in die gleichmäßige Lagerung kommt, so ergibt sich eine Inhomogenität und ein Schwächerwerden des Lichtes, eine optische Trübung, die nicht auf undurchsichtige Teilchen zurückgeführt werden muß.

ALEXANDER MÜLLER weist 1859 als erster auf eine solche Ursache des Höhenrauches hin. Er hat beobachtet, daß der Höhenrauch meist im Herbst, gewöhnlich nach lang anhaltender Trockenheit, auftritt: „Der Ursprung dieses Phänomens muß in einer Mischung der Luft mit einem Stoff, der sich abweichend zum Licht verhält, gesucht werden, sey es, daß dieser Stoff durchsichtig, aber von abweichender Lichtbrechungskraft, ist.“ „In den weit zahlreicheren Fällen möchte ich die Ursache (des Höhenrauches; der Verf.) in einer Dishomogenität der Luft suchen.“ Die Luft kann ihre Homogenität durch Wärme verlieren. „Die Luft ist, wie man weiß, ein äußerst schlechter Wärmeleiter, wohl verbreitet sich strahlende Wärme sehr leicht durch dieselbe, dagegen ist eine Mitteilung von Wärme vermittels Luft als Träger fast nur dann merklich, wenn die Luft zirkulieren kann ... In der Erdatmosphäre ... wärmt sich die Luft an der Erdoberfläche, sucht einen Weg nach oben, durch die kälteren Luftschichten, kann aber nicht abgekühlt werden durch Berührung mit besseren Wärmeleitern, sondern gibt ihren Wärmeüberschuß ganz allmählich an ihre Umgebung, d. i. Luft, ab. Daß dieses so ist, sieht man deutlich, wenn man die Sonne beobachtet, die sich auf weißer Kalkwand, nahe einem geheizten Ofen, spiegelt — wie zittert das Bild ein aufwirbelndes Gemisch von helleren und dunkleren Streifen“ (S. 290—291). „Unter diesen Umständen existiert unleugbar ein Gemenge von kalter, dichterer und warmer, dünnerer Luft als solches längere Zeit; ein solches Gemenge ist aber gleichbedeutend mit einem Gemenge stärker oder



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schwächer lichtbrechender Stoffe. Die Lichtstrahlen müssen beim Durchgang durch ein solches Gemenge zerstreut, gebeugt, sogar zurückgeworfen werden und bei hinlänglicher Ausdehnung des inhomogenen Mediums muß das Resultat dasselbe werden, als ob die Lichtstrahlen durch Milch gegangen wären." Denn die Milch ist ein inhomogenes Gemisch aus durchsichtigem Wasser und durchsichtigem Fett (S. 291)[1]).

CORNELIUS ist 1863 in seiner „Meteorologie" gegen diese Theorie. Er glaubt nicht, daß ein inhomogenes Luftgemisch solche Wirkungen haben kann (S. 284).

Im Jahre 1868 hält es dagegen PRESTEL für relativ richtig, „daß einige annahmen, das Trübewerden der Luft in den veränderten Teilchen der Luft selbst liegen könne"[2]).

PRETTNER scheint A. MÜLLERS Ansicht nicht gekannt zu haben, denn sonst hätte er wohl nicht geschrieben: „Ich halte den Höhennebel eben für Nebel und es wäre nur zu erklären, wie bei so hoher Temperatur solche Nebel entstehen können. Diese Frage fällt mit der über die so wechselnde Durchsichtigkeit der Luft zusammen"[3]).

Auch RENOU äußert, ohne scheinbar die von A. MÜLLER aufgestellte Theorie zu kennen, eine ähnliche Meinung über den Höhenrauch. „Die Erscheinung zeigt einfach das Eintreffen warmer und feuchter äquatorialer Strömungen in den höheren Luftschichten an. Sie deutet auf eine langsamere Abnahme der Temperatur mit der Höhe, als dieselbe gewöhnlich stattzufinden pflegt. Wenn die obere warme Luft in der Tiefe einer kalten und feuchten Luft begegnet, so gibt das eine getrübte Atmosphäre gerade so, wenn eine gesättigte und klare Menge von Zuckerwasser das reine Wasser trübt, wenn die Mischung eine unvollkommene ist, während das Gemenge vollständig klar wird, sobald die Flüssigkeit homogen ist"[4]).

Eine eigentliche Entwicklung hat diese Theorie des Höhenrauches als Folge einer Inhomogenität der Luft nicht durchgemacht. Denn A. MÜLLER hat schon in seiner Erklärung auf die wichtigsten Punkte hingewiesen. In neuester Zeit wurde sie nur etwas bestimmter gefaßt.

1) Annalen der Physik und Chemie, IV. Reihe POGGENDORFF 1859. 16. Bd., S. 259—294. Die Bildung des Höhenrauches v. ALEX. MÜLLER.
2) Zeitschrift der österr. Gesellschaft f. Meterologie. 3. Bd., S. 326—332.
3) a. gl. O. 1869. 4. Bd., S. 533.
4) a. gl. O. 1870. 5. Bd., S. 238.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Der chemische Unterricht in Bonn vor Kekulé.[1]

Von ALFRED BENRATH.

Es gibt wohl kaum einen eindrucksvolleren Beweis für die unverwüstliche Lebenskraft des preußischen Staates als die Gründung der Universitäten Berlin 1810, während der Napoleonischen Herrschaft, und Bonn 1818, drei Jahre nach den Freiheitskriegen, in denen doch die materiellen Kräfte des Landes bis zum äußersten angespannt worden waren. Bewunderungswürdig ist auch der weite Blick der preußischen Regierung, die selbst in Zeiten schwerster Not stets an dem Grundsatz festgehalten hat, daß das Volk nur dann wirtschaftlich wieder aufblühen kann, wenn man den Stand seiner Bildung ständig hebt. Daß dabei an eine allgemeine, möglichst durchgreifende Bildung, nicht an einseitigen Fachunterricht gedacht war, sieht man daran, daß die neugegründeten Anstalten sofort als vollwertige Universitäten mit Professuren für alle damals üblichen Wissenschaften ausgebaut wurden.

Aber man suchte auch den besonderen Bedürfnissen der Landesteile entgegenzukommen, in denen sich die Hochschulen befanden. Dem Charakter der Rheinprovinz, die in den Tälern der Nordeifel und im Bergischen Lande eine zwar noch kleine, aber äußerst vielseitige Industrie besaß, wollte man dadurch gerecht werden, daß man an der Bonner Universität einen Professor für Technologie anstellte, der den Studierenden einen Begriff von den einzelnen Industriezweigen geben sollte. Besonders notwendig hielt man diesen neuen Bildungszweig für Juristen und Kameralisten, die in den industriereichen Provinzen häufig Gelegenheit hatten, sich mit technischen Fragen zu befassen, die aber ihrem Bildungsgang gemäß den Fabrikbetrieben ganz verständnislos gegenüberstanden.

[1]) Diese Ausführungen stützen sich auf die Akten des Curatoriums der Friedrich-Wilhelms-Universität, die der Herr Curator mir in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt hat.

Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Man glaubte, daß diese Professur am besten durch einen Chemiker verwaltet werde, da ja chemische Vorgänge in die meisten Industriezweige hineinspielen. Eine dazu geeignete Persönlichkeit fand man in dem Erlanger Privatdozenten KARL GUSTAV BISCHOF (geboren in Wöhrd bei Nürnberg am 18. Januar 1792), der im Sommer 1819 als außerordentlicher Professor für Chemie und Technologie nach Bonn berufen wurde, und dem einige Räume des Poppelsdorfer Schlosses, links vom Haupteingang befindlich, als Hörsaal und Laboratorium angewiesen wurden.

Die Professur für allgemeine Chemie versah der erste akademische Lehrer LIEBIGS, der Physiker KASTNER, der seine Vorlesungen im Universitätsgebäude abhielt und die Apparate für chemische Versuche in seinem Laboratorium behielt. Daher mußte BISCHOFS Institut völlig neu ausgestattet werden. Da man aber in der Einrichtung eines chemischen Laboratoriums gar keine Erfahrung hatte, so dauerte es mehrere Monate, bis sich der Bauinspektor mit BISCHOF und dem Kuratorium über die notwendigsten baulichen Veränderungen geeinigt hatte, deren Kosten in der Höhe von 300 Talern vom Ministerium unverzüglich genehmigt wurden. Auch größere Anschaffungen, wie die einer Luftpumpe und von 100 Pfund Quecksilber, letzteres im Werte von 78 Talern, 18 Groschen, stießen nicht auf Widerspruch. Schwieriger zu regeln war der jährliche Etat, für den BISCHOF 300 Taler forderte. Da nun KASTNER für sein Laboratorium 400 Taler zur Verfügung standen, so hätten die jährlichen Unterhaltungskosten für zwei Institute 700 Taler betragen, eine Summe, „die in gar keinem Verhältnis zu den übrigen Bedürfnissen der Universität stand.“ Man einigte sich schließlich in der Weise, daß man von dem Etat KASTNERS, der doch keine technische Chemie mehr zu lesen brauchte, 100 Taler abstrich und BISCHOF 200 Taler bewilligte.

An der Einrichtung des Laboratoriums wurde nun eifrig gearbeitet. Schmelzöfen wurden gesetzt, Abzüge gebaut, Schränke aufgestellt, und im Dezember 1820 konnte der Raum in Betrieb genommen werden. Kurze Zeit darauf (1821) wurde KASTNER nach Erlangen berufen, und BISCHOF übernahm nun auch die Vorlesung über allgemeine Chemie, die er ebenso wie die technische Chemie in seinem Hörsaal in Poppelsdorf las. Seine Vorlesungen waren sehr beliebt, betrug doch die Zahl der Hörer zwischen 30 und 40.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nun begann eine Zeit rührigen und freudigen Schaffens, das von der Regierung voll anerkannt und unterstützt wurde. Wertvolle Apparate wurden angeschafft, aus deren Auswahl man erkennen kann, daß der junge Gelehrte die Fortschritte seiner Wissenschaft verfolgte und seinen Schülern die wichtigsten neuen Experimente vorführte. Das Laboratorium wurde immer mehr verbessert, und der Etat nach und nach auf 400 Taler erhöht.

Nachdem so der chemische Unterricht in glatte Bahnen gelenkt worden war, ging BISCHOF dazu über, das von Anfang an geplante technologische Kabinett einzurichten und die dazu notwendigen Modelle zu beschaffen. In der Sammlung sollten die Rohmaterialien für die einzelnen Industrien, die daraus erzeugten Waren und die bei der Fabrikation in Anwendung stehenden Maschinen vorhanden sein. „Nur dann," so äußerte er sich, „kann eine größere Teilnahme an dem Studium der Technologie erzielt werden, wenn man das Fach, das so sehr auf Anschauung beruht, versehen mit einem der Vollständigkeit sich einigermaßen nähernden Apparat vortragen kann." Als wichtigste Modelle gedachte er zunächst folgende anzuschaffen: eine Mehlmühle, Pulvermühle, Ölmühle, Papiermühle, Walkmühle, Lohmühle, ein Wasserrad, ein Pochwerk, ein Walzwerk, eine Windmühle, eine Dampfmaschine, einen Glasofen, eine Gasfabrik, eine Bierbrauerei usw.

Zur Herstellung einfacher Holzmodelle hatte BISCHOF einen Künstler in Bonn entdeckt, der unter seiner Leitung arbeitete; aber die Beschaffung komplizierterer Modelle bot manchmal unüberwindliche Schwierigkeiten. Beispielsweise vermochte die junge, aus dem wallonischen Belgien eingewanderte rheinische Maschinenindustrie nicht, ihm das Modell einer Dampfmaschine zu liefern, obwohl er dafür 300 Taler bezahlen wollte. Wenn er im Auslande Apparate bestellte, so hatte er mit großen Transport- und Zollschwierigkeiten zu kämpfen. Besondere Last bereitete es, wenn er bei der Zollbehörde durchsetzen wollte, daß die rheinabwärts aus Jena oder aus Stuttgart transportierten Waren nicht an der Landesgrenze in Koblenz, sondern in Bonn abgefertigt würden, damit er das Auspacken der zerbrechlichen Gegenstände überwachen könne. Hatte er nun diese Erlaubnis erlangt, so geschah es manchmal, daß es den Schiffern zu lästig war, in Bonn zu landen, so daß sie die Waren bis Cöln mitnahmen, wo die Zollschwierigkeiten von neuem begannen und durch mühselige Schreibereien weggeräumt werden mußten.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:15 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Leider wurden die mit so viel Liebe und Mühe gesammelten Modelle nach BISCHOFS Tode in einem feuchten Bodenraum aufbewahrt, wo sie verkamen und schließlich vom Hausschwamm durchsetzt wurden. Als dann später das Interesse an diesen Zeugen eifriger Arbeit wieder erwachte, befanden sie sich in so hoffnungslosem Zustande, daß man sie verbrennen mußte.

Wie es bei BISCHOFS unermüdlichem Eifer nicht anders zu erwarten war, füllte sich das technologische Kabinett, das einen jährlichen Etat von 100 Talern besaß, mit Modellen, aber der Erfolg des Unternehmens blieb aus. Manches Semester kam die Vorlesung über Technologie überhaupt nicht zustande, nie hatte sie mehr als acht Hörer.

Für diese bedauerliche Erscheinung sind wohl mehrere Gründe maßgebend. Man hat als Hauptgrund angesehen, daß das Poppelsdorfer Schloß eine Viertelstunde von dem Universitätsgebäude, wo die Juristen alle anderen Vorlesungen hörten, entfernt liegt, und daß daher der Besuch von BISCHOFS Kolleg den meisten zu lästig sei. Aber man unterschätzt doch den Bildungsdrang der Studenten, wenn man annimmt, daß solche Gründe ausschlaggebend gewesen seien. Es haftete vielmehr der ganzen Einrichtung ein prinzipieller Fehler an. Wenn man nämlich Technologie lehren will, so muß man das Wesen des Vorganges klarlegen und alle Möglichkeiten erörtern, mit Hilfe welcher maschineller Einrichtungen man zu dem erwünschten Ziel gelangen kann. Modelle sind also wohl geeignet, dem Hörer, der einen Fabrikationszweig seinem Sinne nach begriffen hat, eine der vielen denkbaren Ausführungsformen zu veranschaulichen. Es ist aber unbedingt notwendig, beim Vorzeigen der Modelle darauf hinzuweisen, daß ein einziger Fortschritt in Wissenschaft und Technik die Maschinerie abändern und das Modell wertlos machen kann.

Eine solche Vorlesung konnten aber die rein humanistisch gebildeten Juristen nicht mit Erfolg hören, weil ihre Vorbildung nicht ausreichte. Sie verstanden nichts von Physik und Chemie, nichts von Waren- und Maschinenkunde, Wissenschaften, die dem Hörer eines solchen Collegs geläufig sein müssen. Den Sinn eines industriellen Vorgangs mit seiner unbegrenzten Wandlungsfähigkeit kann man einer solchen Hörerschaft nicht darlegen, sondern nur mit Hilfe der Modelle den augenblicklichen Stand der einzelnen Industriezweige zeigen. Damit aber vermittelt man nur totes, nicht

Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

entwicklungsfähiges Wissen, keine Wissenschaft. Der schaffenden Phantasie wird keine Gelegenheit geboten, sich zu entfalten, und damit ist die ganze Methode als unbrauchbar charakterisiert.

Für die Zweckmäßigkeit oder Aussichtslosigkeit einer Vorlesung aber haben die Studenten ein feines Gefühl. Weder die allbekannten Klagen über das Schwinden des Idealismus bei der studierenden Jugend, wie sie BISCHOF erhob, noch Ministerialerlasse, wie sie in den rheinischen und den westfälischen Amtsblättern erschienen, können die Studenten in ein von ihnen als zwecklos gebrandmarktes Kolleg hineinzwingen. Zwecklos ist aber ein Kolleg für jeden, der nicht die nötige Vorbildung zu seinem Verständnis besitzt.

Daß tatsächlich die mangelhafte Vorbildung der Hörer, und nicht etwa geringe Lehrbegabung BISCHOFS der Hauptgrund für den Mißerfolg der allgemeinen Technologie war, sieht man daraus, daß Vorlesungen über chemische Technologie, die sich an chemisch vorgebildete Hörer wandten, großen Anklang fanden, und daß seine Kollegien über allgemeine Chemie nicht nur von Studenten, sondern auch von Eigentümern von Hüttenwerken und chemischen Fabriken mit Eifer besucht wurden. Besonders wurde an seiner Vorlesung gelobt, daß er sich nicht darauf einlasse, „aus gewagten allgemeinen Vorstellungen über das Verfahren der Natur die gegebenen Erscheinungen erklären zu wollen, sondern sich an das Anschauliche halte, die Formen kennen lehre und den Bildungsgang der Körper entwickele.“ Er hielt sich also von den naturphilosophischen Betrachtungen seiner Zeit fern und trug die Chemie nach Art der großen französischen Forscher experimentell vor. Eine Bearbeitung seines Kollegs liegt uns in seinem „Lehrbuch der reinen Chemie“ (1824) vor.

Neben seiner ausgedehnten Lehrtätigkeit und seinen wissenschaftlichen Arbeiten fehlt es ihm aber auch nicht an Gelegenheit, seine Kenntnisse praktisch zu verwerten. In seinem Laboratorium führte er Analysen aus, Anfragen über chemische Dinge traten aus allen Kreisen der Bevölkerung an ihn heran, so daß er sich häufig darüber beklagte, daß diese Nebenbeschäftigungen, denen er sich nicht entziehen könne, ihm allzuviel Zeit raubten. Der Minister aber wußte ihn mit der Bitte zu beschwichtigen, weniger den Zeitverlust als „den großen Nutzen in Anschlag zu bringen, welchen er bei dem immer wachsenden Vertrauen der dortigen Einwohner zu ihm und dem chemischen Institut für die gewerblichen und industriellen Verhältnisse daselbst herbeizuführen imstande sei.“



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Dieser Nutzen ist tatsächlich nicht zu unterschätzen. Ein paar Beispiele mögen einen Begriff davon geben. Zunächst untersuchte BISCHOF zahlreiche Mineralquellen der Eifel, und gab dadurch den Anstoß zu deren Verwendung zu Trink- und Badekuren; dann arbeitete er in Hüttenwerken und gab wertvolle Ratschläge, in welcher Weise man die Darstellung von dort fabrizierten Präparaten, besonders Vitriolen, verbessern könne. Seine für die Industrie des Rheinlandes wichtigste Tat war es aber, daß er im Jahre 1829 die Brüder RHODIUS veranlaßte, in Burgbrohl im Brohltal, wo riesige Mengen von Kohlensäure der Erde entströmen, eine Bleiweißfabrik zu gründen, die jetzt noch als chemische Fabrik besteht.

Bei diesen Arbeiten wurde er von einem Assistenten und manchmal von älteren Studenten unterstützt, die in seinem Laboratorium, das zur Not Raum für vier Praktikanten besaß, arbeiten durften. Assistenten waren aber schwer zu bekommen, da nur wenige Studenten die Gelegenheit hatten, sich die nötige Vorbildung zu verschaffen, und da außerdem die Bezahlung sehr schlecht war. Er mußte sogar zu „Ausländern“, nämlich einmal zu einem Leipziger und einmal zu einem Göttinger, seine Zuflucht nehmen.

Mit einigen großen Forschern seiner Zeit stand er in freundschaftlichem Verkehr, besonders mit BERZELIUS, der während der Naturforscherversammlung im Jahre 1835, die in Bonn stattfand, bei ihm wohnte. Daß er zu dieser Gelegenheit sein Laboratorium neu anstreichen ließ und einige schöne Apparate anschaffte, „um in einem möglichst vorteilhaften Lichte sich zu zeigen“, ist menschlich völlig verständlich, wurde aber von der haushälterischen Regierung nicht sehr freudig begrüßt.

Aus diesen kurzen Andeutungen kann man erkennen, daß BISCHOF ein gewissenhafter Lehrer und ein tüchtiger, besonders praktisch begabter Chemiker war, auf den die Universität stolz sein konnte. Um so befremdender mußte daher das Urteil LIEBIGS wirken, der in seinem Aufsatz „Über das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen“ (1840) von Bonn nur zu berichten weiß, daß sich dort ein technologisches Kabinett befinde, und weiterhin „ein vortreffliches Lokal, das zu allen anderen Zwecken vielleicht, aber nicht für ein Laboratorium passend sei“.

LIEBIGS Vorwürfe wirkten in Preußen wie ein Blitzstrahl aus

Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

heiterem Himmel. Die Regierung, die bis dahin der Ansicht gewesen war, daß sie die Chemie begünstige, forderte von den Fakultäten sofort Bericht ein, der für Bonn zweifellos günstig ausfiel, und es schien zunächst alles beim alten bleiben zu sollen. Aber es schien nur so. Schon aus dem Interesse, das die Regierung an den technologischen Vorlesungen und den technischen Untersuchungen BISCHOFS nahm, kann man ersehen, daß sie bemüht war, die rheinische Industrie dadurch zu fördern, daß man akademisch gebildete Kreise für industrielle Fragen zu interessieren suchte. Es hatte sich aber gezeigt, daß dieses Interesse in einer ausschließlich humanistisch gebildeten Studentenschaft nur schwer zu erwecken war. Der Versuch war denn auch, wie wir sahen, gescheitert, und damit scheinbar der Beweis geliefert, daß die Universität innerhalb ihres scharf umgrenzten Wirkungskreises der Industrie keinen direkten Nutzen bringen könne.

Andere Fingerzeige allerdings gab der unerwartete Erfolg der Vorlesung über chemische Technologie. Er enthüllte das Bestreben, sich chemische Kenntnisse anzueignen, die über das im Examen verlangte Maß hinausgingen. Bezeichnend ist auch, daß nicht nur Studenten, sondern auch Industrielle die chemischen Vorlesungen hörten, denn die Ansicht brach sich Bahn, daß die chemische Industrie sich ohne gediegenes chemisches Wissen nicht entwickeln kann, weil man die Fehler, die aus reiner Empirie erwachsen, nur dann vermeiden kann, wenn man die Prozesse, die einem chemischen Verfahren zugrunde liegen, begrifflich beherrscht. Unter den zu berücksichtigenden Industriezweigen nimmt demnach die chemische Industrie insofern eine Sonderstellung ein, als die zu ihrer zweckmäßigen Betreibung notwendigen Vorkenntnisse auf der Universität erworben werden können. Die Ansicht, „die Universitätsinstitute hätten die Aufgabe, den Studenten die chemische Wissenschaft darzubieten, nur in Beziehung auf die Fakultätswissenschaften, nicht zu Gewerbstätigkeit oder industriellen Interessen vorzubereiten“, mußte also etwas abgeändert werden. Wenn es nämlich den Universitäten möglich war, ohne grundlegende Änderung ihres Charakters auch für die Technik brauchbare Chemiker auszubilden, so mußte man diese Gelegenheit, die Ziele der Universität zu erweitern, freudig begrüßen.

Dies neue Ziel war allerdings nur zu erreichen, wenn man ein chemisches Laboratorium einrichtete, in dem nicht nur der Pro-


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fessor mit seinen Assistenten wissenschaftlich arbeitete, sondern in dem auch die Studenten praktischen Unterricht genießen konnten. Daß eine solche Einrichtung auch den Fakultätswissenschaften zugute kommen mußte, lag auf der Hand.

In unserer Zeit, in der auf den praktischen und seminaristischen Unterricht so viel Wert gelegt wird, kommt uns LIEBIGS Forderung, daß zum Unterricht in der Chemie Laboratorien gebaut werden müßten, selbstverständlich vor. Damals aber, als das Universitätsstudium noch nahezu völlig rezeptiv war, mutete einen der Gedanke, daß es eine Wissenschaft gebe, die man nur dann ihrem Wesen nach erfassen könne, wenn man selbst praktische Arbeiten ausführe, seltsam an. So neu und originell aber der Gedanke war, so verschloß sich ihm die Regierung nicht, besonders da die Gießener Universität mit der neuen Einrichtung so ausgezeichnete Erfahrungen gemacht hatte, und im Jahre 1844 wurde BISCHOF aufgefordert, einen Kostenanschlag über die Einrichtung eines Laboratoriums und die Anstellung eines Assistenten einzureichen, „da diese Erweiterung nicht länger aufgeschoben werden dürfe".

Es war nun nicht leicht, einen geeigneten Raum für das Praktikum zu finden. BISCHOF schlug sogar vor, einen Saal an das Schloß anzubauen, was glücklicherweise nicht genehmigt wurde. Im ganzen aber scheint es, als ob ihm die Neuerung nicht sehr gelegen kam, da er mit der Abfassung seines Hauptwerks, des „Lehrbuches der chemischen und physikalischen Geologie" (1846—1854) beschäftigt war, das ihn völlig absorbierte und ihm keine Zeit zur Abhaltung eines Praktikums übrig ließ.

Als sich nun am 28. April 1845 A. W. HOFMANN, der seinen Unterricht bei LIEBIG genossen hatte, in Bonn habilitierte, sollte ihm die Leitung des Praktikums nach der Fertigstellung des dazu nötigen Raumes übertragen werden. HOFMANN aber, den im Herbst 1845 Prinz Albert von Coburg, der spätere Gemahl der Königin von England, bei der Enthüllung des Beethovendenkmals kennen lernte, wurde auf dessen Betreiben nach London an das College of Chemistry berufen. Man hoffte in Bonn auf seine baldige Rückkehr, aber umsonst. Nun mußte BISCHOF selbst auf Drängen des Ministeriums der Einrichtung des Praktikums wieder nähertreten. Nach reiflicher Überlegung kam man zu der Überzeugung, daß der Gartensaal, in dem jetzt das naturwissenschaftliche Museum aufgestellt ist, als Laboratoriumsraum geeignet sei. Dort aber war



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die jetzt in Halle befindliche Bibliothek der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher, die nie benutzt wurde, aufgestellt. Es war schwierig, den Direktor der Akademie dazu zu bewegen, die Bücher wegzunehmen, aber schließlich, nachdem sich auch der König von Preußen damit einverstanden erklärt hatte, wurde der Saal für den neuen Zweck zur Verfügung gestellt. Im Jahre 1851 wurde die Erlaubnis zur Einrichtung des Praktikums gegeben, die im Frühling 1852 notdürftig beendet war. Im Sommersemester hätte also der Unterricht beginnen können. Da aber kein Assistent vorhanden war, und BISCHOF keine Zeit hatte, das Praktikum allein zu leiten, so wurde es nicht eröffnet.

Erst im Winter 1852 kam es zustande, als Dr. BOEDEKER, der sich inzwischen habilitiert hatte, sich bereit erklärte, den Unterricht zu übernehmen. Es zeigte sich nun, daß BISCHOF gar kein Interesse an dem praktischen Unterricht hatte. Er überließ BOEDEKER die ganze Arbeit, der er keineswegs wohlwollend gegenüberstand. Dieser Gegensatz artete in direkte Feindschaft aus, und es ist wohl als ein Glück für den chemischen Unterricht in Bonn zu bezeichnen, daß BOEDEKER zum Sommersemester 1854 einen Ruf nach Göttingen als Professor für physiologische Chemie erhielt.

Es mag auf beiden Seiten gesündigt worden sein, persönliche Reibereien mögen mitgespielt haben, aber der Hauptgrund für BISCHOFS Verhalten ist nach Ansicht der Beteiligten in seiner Abneigung gegen das Praktikum zu suchen. Daher konnte man nicht annehmen, daß er sich zu BOEDEKERS Nachfolger wohlwollender verhalten würde als zu diesem selbst. Da aber die neue Einrichtung bestehen bleiben sollte, so machte man aus der Not eine Tugend und trennte das „Praktikum" gänzlich von dem „Laboratorium". Dieses wurde wie früher nur zur Vorbereitung von BISCHOFS Kolleg und zu seinen Privatarbeiten benutzt, während ersteres mit einem Etat von 400 Talern nur zum praktischen Unterricht der Studenten dienen sollte. Als Direktor des Praktikums wurde zum Wintersemester 1854 der Breslauer Privatdozent Dr. BAUMERT berufen, der mit einem Gehalt von 300 Talern als außerordentlicher Professor angestellt wurde. Er arbeitete zusammen mit einem Hilfsassistenten in dem oben erwähnten Gartensaal und hielt seine Vorlesung über analytische Chemie in dem Hörsaal für Zoologie und Mineralogie, da BISCHOF ihm seinen Hörsaal nicht zu diesem Zwecke überlassen wollte.

BAUMERTS Gesundheit ließ viel zu wünschen übrig, häufig mußte



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

er den Unterricht aussetzen, und am 30. Mai 1857 reichte er sein Entlassungsgesuch ein, „weil er bei der schlechten Beschaffenheit der Laboratoriumsräume krank geworden sei". Nachdem seine Entlassung genehmigt worden war, wurde zu seinem Nachfolger Dr. HANS LANDOLT ernannt, der sich 1856 in Breslau habilitiert hatte, und der im Oktober 1857 als Extraordinarius das Praktikum übernahm und trotz der beschränkten Mittel ein reges chemisches Leben in LIEBIGS Sinne in den alten Räumen hervorzauberte. Das Interesse an dem Studium der Chemie war in weitere Kreise der Bevölkerung gedrungen, seitdem die prachtvollen Anilinfarbstoffe in den Handel gekommen waren. So kam es, daß in dem für zwölf Praktikanten eingerichteten Saal bald etwa dreißig arbeiteten, und LANDOLT seine Vorlesung, für die der kleine Hörsaal nicht ausreichte, täglich zweimal lesen mußte.

Diese Lehrerfolge bewiesen die Notwendigkeit größerer baulicher Änderungen, zu denen sich aber die Regierung zunächst nicht verstehen wollte, weil sie seit 1857 den Bau eines großen neuen Laboratoriums in Bonn als unvermeidlich erkannt hatte. Da aber dem alternden Professor BISCHOF die Last eines Neubaues nicht mehr aufgebürdet werden konnte, so mußte man bis zu seiner Abdankung warten. Im Jahre 1863 setzte sich BISCHOF zur Ruhe und starb am 30. November 1870.

Als sein Nachfolger wurde A. W. HOFMANN bestimmt, der bis zur Fertigstellung des neuen, nach seinen Plänen zu errichtenden Institutes in London bleiben sollte. Kaum aber war der Vertrag geschlossen, als HOFMANN als Nachfolger MITSCHERLICHS, der am 29. August 1863 starb, nach Berlin berufen wurde. Durch diese Verschiebung erlitt der Neubau in Bonn aber keine Verzögerung. Im Jahre 1868 konnte das neue Institut bezogen werden, dessen Leitung AUGUST KEKULÉ übernahm, der früher in Gent gewirkt hatte, und dem als BISCHOFS Nachfolger das Ordinariat für Chemie im Jahre 1865 übertragen worden war.

Auch das „Praktikum", dessen Abtrennung von dem „Laboratorium" ja nur ein Notbehelf gewesen war, wurde in das neue Institut verlegt, wo es mit dem Laboratorium verschmolz. LANDOLT, der 1867 zum Ordinarius für anorganische Chemie ernannt worden war, blieb Mitdirektor des Instituts, bis er 1869 an die neugegründete technische Hochschule in Aachen berufen wurde. Sein Ordinariat wurde nicht erneuert, sondern in ein Extraordinariat zurückverwandelt, aus dem später (1898) eine Abteilungsvorsteherstelle wurde.



Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

In dem neuen Gebäude fand später neben dem „Praktikum" noch ein anderes Institut eine neue Wohnstätte, nämlich der pharmazeutische Apparat, der bis dahin von dem chemischen Laboratorium völlig unabhängig gewesen war, und der auch heute noch eine gewisse Selbständigkeit besitzt.

Die Pharmazie, die eines der wichtigsten naturwissenschaftlichen Fächer in früheren Zeiten war, wurde seit der Gründung der Universität durch KASTNER, später durch den Botaniker NEES VON ESENBECK den Jüngeren vertreten, der ein pharmazeutisches Laboratorium einrichtete, welches zuerst im Sommersemester 1833 in dem Vorlesungsverzeichnis aufgeführt und von da ab staatlich unterstützt wurde. Bald übernahm es der Staat ganz unter der Bezeichnung „Pharmazeutischer Apparat". Als NEES VON ESENBECK im Jahre 1837 erkrankte, übernahm der außerordentliche Professor BERGEMANN seine Vorlesungen, und am 10. Mai 1838 auch die Verwaltung des Apparats. Bald darauf wurde er zum Ordinarius ernannt.

Unabhängig von BERGEMANN leitete auch der Apotheker 1. Klasse Dr. CLAMOR MARQUART einige Jahre hindurch ein pharmazeutisches Laboratorium, zu dessen Eröffnung ihm am 14. November 1837 die Erlaubnis erteilt worden war. Im Wintersemester 1844 habilitierte er sich für Pharmazie. Später gründete er die bekannte Fabrik chemischer Präparate in Beuel.

Als BERGEMANN sich 1867 zur Ruhe setzte, wurde an seine Stelle KARL FRIEDRICH MOHR berufen, der sich am 17. November 1864 für Chemie, Pharmazie, Geologie und Mineralogie habilitiert hatte und am 1. Oktober 1867 zum Extraordinarius für Pharmazie ernannt wurde. Ende Januar 1879 gab er wegen Kränklichkeit seine Vorlesungen auf und starb am 27. September 1879.

Der pharmazeutische Apparat wurde nun aus dem Universitätsgebäude in das neue Institut verlegt, und WALLACH übernahm unter KEKULÉS Oberleitung als Extraordinarius die Direktion. Später (1909) wurde diese Professur auch in eine Abteilungsvorsteherstelle verwandelt.

Aus dieser kurzen Skizze ersieht man, wie aus dem Zusammenwirken einer weitblickenden und wohlwollenden Regierung mit fleißigen und pflichttreuen Professoren der heutige chemische Unterricht entstanden ist. Den besten Beweis dafür, daß der gewählte Weg der richtige war, liefert der Stand der deutschen chemischen Industrie, die auch aus der Not des Krieges ungeschwächt hervorgehen wird.

Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Biogenetische Mythen der Naturvölker.

Von WALTHER MAY.

Schon bei den einfachsten Naturvölkern tritt uns eine gewisse Mannigfaltigkeit von Vorstellungen über die erste Entstehung der lebenden Wesen, insbesondere des Menschen, entgegen. So finden wir bei den Australnegern sowohl die Ansicht, daß der Mensch aus Ton gebildet wurde, wie die, daß er durch Umwandlung von Tieren entstand. Beide Auffassungen werden wieder in verschiedener Weise im einzelnen ausgemalt.

Die Australier aus der Umgebung von Melbourne erzählen, daß der Schöpfer des Menschen drei Rindenstücke nahm und auf eines von ihnen etwas Ton brachte, den er dann auf den beiden anderen Stücken zu je einem Menschen modelte. Er bildete zuerst die unteren, dann die oberen Teile des Körpers. Als er das Modell vollendet hatte, tanzte er vor Freude. Sodann zerfaserte er Rinde vom Eukalyptusbaum und steckte die Fasern als Haare in den Kopf des Modells. Der Haarschmuck gefiel ihm so gut, daß er abermals einen Freudentanz ausführte. Endlich legte er sich der Länge nach auf sein Geschöpf und blies ihm seinen Atem in Nase, Mund und Nabel. So wurde das Tonmodell ein lebendiges Wesen.

Ganz anders lauten die Erzählungen der Zentralaustralier über die Schöpfung des Menschen. Bei dem Stamme der Dieri geht die Sage, ein mythischer Vorfahre des Menschen habe einer kleinen schwarzen Eidechse menschliche Gestalt verliehen. Er bildete zunächst die Finger und Zehen um, setzte dann den Zeigefinger als Nase in die Mitte des Gesichts, gestaltete Augen, Mund und Ohren und schnitt endlich den Schwanz ab, um dem neuen Wesen die


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

aufrechte Stellung zu ermöglichen. Dieselben Australier berichten, die Erde habe sich in einem großen See geöffnet. Aus diesem seien mehrere Tiere herausgekommen, die sich am Ufer in den Sand legten und hier durch die Sonnenwärme in Menschen umgebildet wurden, worauf sie sich nach allen Richtungen hin zerstreuten. Nach einer dritten Sage der Dieri fand ein mythischer Vorfahre des Menschen auf der Känguruhjagd vier unvollkommene, halb tierische, halb menschliche Wesen, die er zu vollkommenen Menschen ausbildete.

Mit dieser letzten Vorstellung verwandt sind die eigenartigen Schöpfungsphantasien der zentralaustralischen Aruntastämme. Nach ihnen lebten im Anfang der Dinge am westlichen Himmel zwei aus nichts entstandene Wesen, die Ungambikula. Von ihrem erhöhten Standort aus sahen sie auf der Erde im fernen Osten unvollkommene Wesen, die Inapertwa. Diese lebten in Gruppen am Ufer des Salzwassers, hatten noch keine bestimmt ausgeprägten Organe und nahmen keine Nahrung zu sich. Die Ungambikula beschlossen, sie zu Menschen auszubilden. Sie stiegen mit Steinmessern bewaffnet auf die Erde hinab und lösten zunächst die dicht mit dem Körper verwachsenen Glieder der Inapertwa. Am Ende der Arme und Beine schnitten sie je vier Spalten und bildeten so die Finger und Zehen. Mit ihren Fingern drückten sie die Nasenlöcher in das Gesicht, und mit den Messern schnitten sie den Mund auf, dessen Kinnlade sie mehrmals hin- und herbewegten, um sie gelenkig zu machen. Zwei weitere Messerschnitte legten die Augen frei, die vorher unter der Oberfläche des Körpers verborgen waren. Nach Vollendung ihrer Tätigkeit verwandelten sich die Ungambikula in zwei kleine Eidechsen.

Weit höher als diese australischen Mythen stehen die Sagen des ausgedehnten polynesischen Gedankenkreises, den ADOLF BASTIAN einen der wunderbarsten genannt hat, der von dem Menschengeist auf der Erde geschaffen wurde. So gehört, wie HOCHSTETTER mit Recht bemerkt hat, die neuseeländische „Geschichte der Söhne des Himmels und der Erde" zu dem Schönsten und durch wahrhaft poetische Anschauung Hervorragendsten, was wir unter den Mythen heidnischer Völker besitzen. Diese Sage ist von sehr hohem Alter und seit Jahrtausenden von Priester auf Priester wörtlich überliefert worden. Nach den Forschungen BASTIANS ist folgendes ihr wesentlicher Inhalt:


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Himmel und Erde, die Erzeuger aller Dinge, waren früher innig verbunden. Aber fünf ihrer Kinder, die kultivierten und die wilden Früchte, das Meer, der Mensch und der Wald beschlossen, sie voneinander zu trennen, weil ihnen der Raum, auf den sie angewiesen waren, zu eng erschien. Nur der Wind nahm nicht an der Verschwörung seiner Brüder teil. Vergebens mühten sich die Früchte, das Meer und der Mensch den Himmel, ihren Vater, in die Höhe zu heben, und die Erde, ihre Mutter, nach abwärts zu drängen. Erst dem Wald gelang die Trennung. Die Menschen kamen nun aus den Höhlungen der Erde hervor, in denen sie zuvor gelebt hatten. Mit ihren gleichgesinnten Brüdern blieben sie bei ihrer Mutter, der Erde; nur der Wind begab sich zu seinem Vater, dem Himmel, und beschloß, seine Brüder zu bekriegen, weil sie Himmel und Erde getrennt hatten. Er wandte sich gegen den Wald und warf seine Bäume um, er wandte sich gegen das Meer und wühlte es auf. Dadurch erschreckt flohen die Fische in die Tiefe und die Reptilien ans Land. So wurden die Kinder des Meeres voneinander getrennt. Das Meer wütete nun gegen das Land, weil es ihm seine Kinder, die Reptilien, geraubt hatte, und stürzte die Bäume am Ufer in seine Fluten. Aber der Wald rächte sich und vernichtete durch Boote, Speere und Haken, die er dem Menschen lieferte, die zurückgebliebenen Kinder des Meeres, die Fische. Der Wind wandte sich dann gegen die Früchte, die vor ihm ins Innere der Erde flüchteten. Endlich wandte er sich gegen den Menschen, doch dieser bot ihm Trotz. Er stand aufrecht auf den offenen Ebenen seiner Mutter Erde, bis die Wut des Windes nachließ. Da seine Brüder ihn in diesem Kampfe im Stich gelassen hatten, beschloß er, sie zu bekriegen. Er fällte die Bäume des Waldes, tötete die Fische des Meeres, grub die Früchte wieder aus und machte sich so zum Beherrscher der Erde. Himmel und Erde aber trauerten über ihre Trennung; die Seufzer der Erde stiegen als Nebel zum Himmel empor, und die Tränen des Himmels fielen als Tau zur Erde nieder.

Wie die Neuseeländer ihre Geschichte von den Söhnen des Himmels und der Erde, so haben die Samoaner ihre „Geschichte vom Aufwachsen Samoas". Nach ihr weilt Tangaloa, der Schöpfergott, im Unermeßlichen. Als ihm der Wunsch nach einem Ruhepunkt kommt, breitet sich Felsgestein unter ihm aus. Dieses spaltet sich und läßt Land, Meer, fließendes Wasser, Himmel und Menschen

Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

aus sich hervorgehen. — Nach einer populären Fassung dieser Sage weilt Tangaloa im Himmel und sendet seine Tochter Turi in Gestalt einer Seelerche aus. Diese findet keinen Ruhepunkt, weshalb Tangaloa ihr einen Felsen hinabwirft. Dieser bedeckt sich mit niederen Pflanzen, und Turi findet die Schlingpflanze Fue, aus deren verwesender Schleimmasse Maden hervorgehen, die sich durch verschiedene Zwischenglieder zu Menschen entwickeln.

Eine andere samoanische Überlieferung stellt sich das Weltgeschehen unter dem Bilde eines Kampfes verschiedener Entwicklungsstufen gegeneinander vor. Der aus einer früheren Welt überlebende Kraken kämpft mit dem Feuer und wird besiegt. Das Feuer kämpft mit den Gesteinen und erliegt, die Gesteine erliegen den Gräsern, diese den Kräutern, diese den Bäumen und diese den Schlingpflanzen, aus deren verwesender Masse die Würmer hervorgehen, die sich zum Menschen vervollkommnen.

Wenden wir uns von Samoa zur nordöstlichen Grenze Polynesiens, so tritt uns auf den Sandwichinseln eine Schöpfungssage entgegen, die an Tiefe und Reichtum der Gedanken wohl alles übertrifft, was die Phantasie der Naturvölker hervorgebracht hat. Es handelt sich um ein Tempelgedicht, das bei hohen Festen vorgetragen, durch mündliche Tradition überliefert und im Anfang des 19. Jahrhunderts niedergeschrieben wurde. ADOLF BASTIAN entdeckte die Handschrift 1880 in der Bibliothek des Königs KALAKAUA auf Hawaii und machte einen, allerdings noch sehr unvollkommenen Übersetzungsversuch.

Die Erzeugung der lebenden Wesen vollzieht sich nach der hawaiischen Sage in acht Perioden. In der ersten entstehen spontan niedere Tiere, wie Milben, Würmer, Seeier, Krebse, Muscheln und Schwämme:

„Geboren die Milben im Gewimmel, geboren das Gewimmel in Reihen,
Geboren die Würmer, die grabenden, die Erde aufwerfend, geboren ihre Mengen mit Nachkommenschaft,
Geboren die im Schmutz sich Windenden, geboren ihre zuckenden Reihen,
Geboren Seeier ohne Zahl, geboren ihre streifige Nachkommenschaft in Reihen.“

Sodann erfolgt durch geschlechtliche Zeugung die Bildung niederer Pflanzen, wobei jedesmal eine Schöpfung im Wasser einer solchen auf dem Lande entspricht. So werden die Tange mit den Schlinggewächsen, die Seegräser mit den Landgräsern in Parallele gestellt:


Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:18 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

„Und das Männliche, schwellend in Zeugungskraft, und das Weibliche, zur Empfängnis ergeben,
Geboren die Tange in der See,
Geboren die Algen im Schlamm und rasch vermehrt ihrer Kinder Zahl,
Bewacht von den Schlinggewächsen am Lande."

„Und das Männliche voll Zeugungskraft, und das Weibliche zur Empfängnis bereit,
Geboren die Fadengewinde in der See,
Bewacht von den Gräsern drinnen im Lande."

Weiterhin wird die Entstehung von noch acht Arten in der See und ebenso vieler auf dem Lande geschildert.

Von den Erzeugnissen der zweiten Schöpfungsperiode werden zunächst die Blätterpflanzen erwähnt:

„Es sprossen gradaufrecht die Blätter, schimmernd scheinend,
Es drängt zum Wachstum hin, die Blätter wie beschämt."

Sodann gedenkt das Gedicht der Erschaffung der Insekten:

„Geboren die Raupen, als Anverwandte, die Reihe der Kinder in den Schmetterlingen, die fliegenden,
Geboren die Ameisen" usw.

Darauf folgt die Entstehung der Vögel:

„Geboren die Reiher in der Verwandtschaft,
Die Züge ihrer Kinder im fliegenden Geschlecht
Und das Gevögel fliegend in Schwärmen
Und die am Himmel unter Führung Reisenden,
Herabkommend zum Niedersitzen, die Flügel flappend,
Zum Niedersitzen auf dem Boden des Insellandes.
Vögel auf dem Lande geboren,
Vögel in der See geboren."

Wie früher wird auch hier betont, daß ein männliches und ein weibliches Prinzip sich verbinden und daß jeder Wasserspezies eine Landspezies entspricht:

„Geboren das Männliche voller Zeugungskraft,
Geboren das Weibliche, zur Empfängnis bereit,
Geboren die Möven in der See,
Bewacht von den Falken am Strande."

„Und das Männliche voll Zeugungskraft,
Und das Weibliche, zur Empfängnis bereit,
Geboren die Enten in der See,
Bewacht von den Habichten am Lande."

Im ganzen wird die Entstehung von etwa 30 Vogelarten besungen.

Die Schilderung der dritten Schöpfungsperiode hat die Erschaffung der Fische, Quallen und Bäume zum Gegenstand. Es werden 50—60 Fischarten und 24 Baumarten erwähnt und wiederum


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

jeder Land- bzw. Süßwasserspezies eine Spezies des Meeres gegenübergestellt. Eine besondere Berücksichtigung erfährt das Auftreten des Walfisches:

> „Und langsam nahte der Walfisch diesen Seen,
> Windend niedrig unter des Wassers Fläche,
> Weiter hinaus im Ozean die Riesenfische,
> In der Tiefe walten sie, des Meeres Bewohner,
> Die Tritonen, die langsamen, blasend im Schnauben,
> Wegrollend und verschlingend auf dem Weg
> Den Weg des Gewürms, im Strudel fortgerissen,
> Die Polypen im Wasser umspritzt, aufliegend mit Bauch, mit Rücken,
> Schwankend in des Wassers Wogen, schwankend in den stillen Wassern,
> Versammelt all das Wurmgetier,
> In zahllosen Mengen, zusammengedrängt, ins Verderben rennend."

Gleichzeitig wird der Kraken, der bisher als „Pfeiler im Gebrause" feststand, in das Getümmel mit hineingerissen.

Die vierte Schöpfungsperiode bringt die Entstehung der Reptilien, deren Leben als ein wilder Kampf geschildert wird:

> „Getanz im Umhergetriebe der Wurmgetiere,
> Wackelnd mit langem Schwanz,
> Ärger und Zank, bissig und zornig,
> Hader und Streit um das Essen, das Fressen,
> Greuel und Missetat auf dem Land."

Einen gewissen Gegensatz dazu bildet das Auftreten des Piligrases, das zum Dachdecken benutzt und daher als Symbol der menschlichen Arbeit aufgefaßt wird:

> „Doch schon überbreitet das Piligras das Land,
> Nun die Arbeit, die schmutzige Arbeit,
> Die Arbeit, die niederwirft in Schlaf den Ermüdeten,
> Der Stab zur Stütze des Wandrers,
> Umherwankend auf dem Land im Gekreuch,
> Geboren die Arbeit gleich der des Gewürms."

In der fünften Schöpfungsperiode erscheint das Schwein, das als einziges größeres Säugetier der Insel mit besonderem Pomp eingeführt wird. Gleichzeitig entstehen die Voranlagen für Verstand und Unverstand, sowie die menschlichen Geschicklichkeiten, wie Korbflechten und Bootbau. Ihnen folgt in der sechsten Periode das Auftreten der Mäuse auf dem Lande und der Tümmler in der See, worauf in der siebenten Periode Seh- und Hörbilder, Gedanken, Betsprüche, Zauberformeln und ähnliche geistige Schöpfungen zustande kommen.

In der achten Periode endlich durchstrahlt Licht den bisher in Finsternis gehüllten Raum. Lailai, das Weib, wird geboren und steigt zur Sonne empor:



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

„Hernieder in die Geburten die Sonne blickt,
Heiß aus den Augen strahlend,
Heraufsaugend in mächtigem Zug.
Dem Menschen regt sich das Fliegen,
Er eilt der Sonne zu.
Licht hervorgetreten,
Und im Erdgebebe hebt sich das Land,
Lailai emporzutragen,
Und, der Himmel im Zenith gespalten,
Tritt die Mittagssonne hervor.
Die Frau schwebt auf zum Himmel,
Der Heimat himmlischer Herkunft.
Kinderlos steigt sie empor
In Reinheit pflanzlichen Wachstums.
Der Sand auf der Erde spottet
Über das Fliegen zum Himmel."

Lailai vermählt sich mit Kane, dem Gott, begeht aber Ehebruch mit Kii, dem Mann, und muß deshalb von der Sonne wieder zur Erde hinabsteigen. Auf Lailai und Kii führen die hawaiischen Fürsten in endlosen Geschlechtsregistern ihren Ursprung zurück.

Verglichen mit dieser in ihrer Art gewaltigen Schöpfungsdichtung der Sandwichinsulaner erscheint uns das, was uns von den entsprechenden Vorstellungen der Bewohner der Palauinseln, Molukken und Sundainseln mitgeteilt wird, recht dürftig und kindlich. Auf den Palauinse'n geht die Sage, daß zwei Geschwister die Menschen aus Erde erschufen, die sie mit Tierblut vermischten. Je nachdem nun Ratten-, Schlangen- oder Hahnenblut verwendet wurde, entstanden diebische, heuchlerische oder tapfere Menschen. Auf den Molukken werden Bäume, Schweine, Krokodile, Haie, Aale und Tintenfische als Totems verehrt, weil sie dem Menschen den Ursprung gegeben haben sollen. Auch auf Sumatra ist der Totemismus zu Hause und erstreckt sich auf Tiger, Büffel, Affen, Ziegen, Hunde, Katzen und Turteltauben.

Nach den Dyaken auf Britisch-Borneo sind die Schöpfer des Menschen zwei große Vögel. Diese versuchten zunächst vergeblich, den Menschen aus Bäumen und dann aus Steinen zu bilden. Erst der dritte Versuch, bei dem Erde und roter Gummi verwendet wurden, gelang. Auch nach der Erzählung der Kumis im südöstlichen Indien hatte der Schöpfer Schwierigkeiten bei der Erschaffung des Menschen. Er bildete Mann und Weib aus Ton, wurde aber nicht an einem Tage fertig. In der Nacht, als der Schöpfer schlief, kam eine große Schlange und fraß die Tonmodelle. Am zweiten Tage ging es dem Schöpfer nicht besser, aber am dritten Tage


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stand er etwas früher auf als gewöhnlich, formte zunächst einen großen Hund und bestellte ihn als Wächter seiner menschlichen Modelle. Der Hund vertrieb die Schlange, und der Schöpfer konnte seine Arbeit vollenden. —

In demselben Gedankenkreise bewegen sich die Vorstellungen der afrikanischen Neger über den Ursprung des Menschen. Nach dem Glauben der Eingeborenen von Togoland bildete Gott den Menschen aus Ton, und zwar die guten Menschen aus gutem, die schlechten Menschen aus schlechtem Ton. Andere Negervölker verehren dagegen Tiere, wie Hyänen, Krokodile, Halbaffen und die Pferdemakrele als Ahnen des Menschen. Nach der Sage der Hereros ging der Mensch aus einer Eiche hervor, war geschwänzt und gebar den Mond. Später stürzte der Himmel ein und vernichtete das Menschengeschlecht, das dann zum zweitenmal geschaffen wurde. Von den neuen Menschen wuschen sich die einen früher als die anderen, und daraus erklärt sich der Unterschied der weißen und schwarzen Menschen. Die Zulukaffern erzählen, der Schöpfer habe aus einem Morast zuerst die Menschen, dann die Bäume und zuletzt die Tiere hervorkommen lassen.

In recht kindlicher Weise versuchen mehrere von HELD gesammelte Märchen der afrikanischen Neger die Entstehung gewisser hervorstechender Eigenschaften einiger Tiere zu erklären. Ein Hottentottenmärchen beantwortet die Frage, warum die Nase des Hasen gespalten ist, dahin, daß ihn der Mond mit einem Scheit Holz auf die Nase schlug, weil er dem Menschen gesagt hatte, er werde sterben und vergehen wie der Mond. Eine Fabel der Haussaneger ergänzt dies dahin, daß der Hase darauf dem Mond das Gesicht zerkratzte, dann aber entsetzt über seine eigene Kühnheit entfloh, weshalb er noch am heutigen Tage fliehend die Welt durchläuft. — Den Hasen hat auch eine Sage aus Namaqualand zum Gegenstand, die verständlich machen will, warum dieses Nagetier keinen Schwanz hat. An dem Tage, da die Verteilung der Schwänze unter die Tiere stattfand, drohte es zu regnen, und der Hase wagte sich daher nicht aus seiner Höhle hervor, sondern bat die anderen Tiere, ihm doch seinen Schwanz mitzubringen. Sie versprachen es zwar, vergaßen es aber nachher in der Aufregung des Tages. — Nach einer Hottentottenfabel hat der Schakal deshalb einen langen, schwarzen Streifen auf dem Rücken, weil er die am Wege sitzende Sonne in sein Fell gesteckt und diese ihn verbrannt hatte.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Von Interesse ist auch eine Zulusage über den Ursprung des Todes. Sie erzählt, daß das Chamäleon von Gott den Auftrag erhielt, dem Menschen ewiges Leben zu verkünden, während der Salamander ihm sagen sollte, daß er sterben müsse. Der Salamander kam früher an als das Chamäleon, und so wurde der Mensch ein sterbliches Wesen.

Endlich sei noch einer Madagaskarsage gedacht, die erklären will, wie die jetzige Verteilung der Naturdinge zustande kam. Alle Wesen und Dinge der Erde begaben sich auf die Wanderschaft, um die verlorenen Kinder Gottes zu suchen. Sie erhielten schließlich von Gott den Befehl, an dem Orte zu bleiben, wo sie sich gerade befanden. Manche Steine waren auf ihrer Wanderung tief in das Erdinnere gedrungen und blieben nun an Ort und Stelle liegen und liegen noch dort. Auch Tiere befanden sich tief in der Erde und mußten von nun an dort wohnen bleiben, wie der Maulwurf, die Schlange und alles Gewürm. Auch die Bäume hatten sich teilweise in den Erdboden verborgen, deshalb sind ihre Wurzeln bis auf den heutigen Tag darin versteckt. Die Menschen waren suchend weit über die Erde gezogen und hatten sich nach allen Richtungen hin zerstreut. Daher kommt es, daß es überall, in allen Ländern, Menschen gibt. Das Wasser wurde angeklagt, daß es schuld an dem Verlust der Söhne Gottes sei und deshalb zu ewiger Ruhelosigkeit verdammt. —

Gehen wir zu den Schöpfungsvorstellungen der amerikanischen Naturvölker über, so finden wir, daß in den Mythen der Indianer über den Ursprung des Menschen der Totemismus eine große Rolle spielt. Gewisse kalifornische Indianer lassen den Menschen durch allmähliche Umwandlung von Präriewölfen entstehen. Der Mensch war anfangs geschwänzt, verlor aber den Schwanz durch den beständigen Druck beim Sitzen, eine Vorstellung, die an eine Theorie DARWINS erinnert. Die Schildkröten-Irokesen führen ihren Stammbaum auf eine Schildkröte zurück, die beim Austrocknen eines Sumpfes diesen verließ und auf der Wanderung nach einem anderen Sumpf ihren Panzer abwarf, weil er ihr in der Sonnenglut zu schwer wurde. Der Stammvater der Osago-Indianer ging aus einer männlichen Schnecke hervor, die durch die Flut an das Ufer des Missouri geworfen worden war. Er heiratete ein Biberweibchen und erzeugte mit ihm den Osagostamm. Andere Indianerstämme glauben, daß Karpfeneier durch die Sonne zu Menschen ausgebrütet wurden,



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

oder daß der große Geist ein Kranichpaar in Menschen verwandelte oder daß ein Rabe sich mit einer Rose vermählte und mit ihr ein weibliches Kind erzeugte, das wieder mit dem Raben den Indianerstamm hervorbrachte. Noch andere verehren den Bison, den Puma, den Kondor oder die Klapperschlange als Totems, und die Leni-Lenapen sind der Meinung, daß Manitu Mann und Weib aus einem Baumstamm bildete.

Andererseits ist auch der Mythus von der Erschaffung des Menschen aus Ton den Indianern nicht fremd, und bei einem mexikanischen Stamm geht die Sage, Gott habe den Menschen zuerst aus Ton, dann aus Asche und endlich aus Metall zu gestalten versucht. Die Ton- und Aschenmenschen fielen beim Baden wieder auseinander, erst die Metallmenschen erwiesen sich als wasserfest. Eine besondere Auffassung vertreten die Mandanen, indem sie glauben, die Menschen hätten seit jeher unter der Erde gelebt. Endlich sei ihnen der Gedanke gekommen, an einer Baumwurzel zur Oberfläche emporzuklettern. Einem Teil gelang dies auch, ein anderer mußte aber unten bleiben, weil die Wurzel unter der Last eines dicken Weibes zerriß.

Bei einigen Indianerstämmen hat man auch Sintfluterzählungen nachgewiesen, die von einer Neuschöpfung nach der Flut berichten. Der überlebende Mensch, der indianische Noah, wird durch einen Adler oder einen Präriewolf gewarnt und flüchtet vor der Flut auf einen hohen Berg, wo er einen hohen Baum erklettert. Aber die Flut erreicht ihn doch, trotzdem der Baum auf Befehl des Menschen dreimal wächst. Da bittet der Mensch die Scholle und dann die Moschusratte, in die Tiefe zu steigen und Erde heraufzuholen. Die Tiere kommen dem Wunsche nach, ertrinken aber beide. Der Mensch ruft die Moschusratte ins Leben zurück, und diese holt nun Erde herauf, aus der ein neuer Boden gebildet wird, auf dem der Mensch Pflanzen und Tiere erschafft. — An die griechische Sage von Deukalion und Pyrrha erinnert eine südamerikanische Indianersage, nach der der überlebende Mensch Steine hinter sich wirft, die sich in Menschen verwandeln. An Stelle der Steine treten bei gewissen Orinokoindianern die Früchte der Mauritiapalme.

Zum Schluß sei noch der Vorstellungen der Eskimos über den Ursprung des Menschen gedacht. Sie laufen alle darauf hinaus, daß der erste Mensch aus Erde gebildet wurde. Bald ist es ein Geist, der einen Tonmenschen macht, ihn zum Trocknen an die Küste

Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

setzt und ihm seinen belebenden Atem einhaucht, bald ein Rabe, der das erste Weib aus Ton gestaltet, Wassergras auf seinem Kopf als Haar befestigt und seine Flügel über ihm zusammenschlägt, um es zu beleben. Auch wird erzählt, der erste Mann sei aus dem Erdboden herausgewachsen und das erste Weib aus seinem Daumen gebildet worden.

Literatur.

BASTIAN, A., Die heilige Sage der Polynesier. Leipzig, BROCKHAUS, 1881.

BASTIAN, A., Die samoanische Schöpfungssage und Anschließendes aus der Südsee. Berlin, FELBER, 1894.

FRAZER, J. G., Some primitive theories of the origin of man. In: SEWARD, Darwin and modern science. Cambridge, University Press, 1909. S. 152—170. Hier auch weitere Literatur.

v. HELD, T., Märchen und Sagen der afrikanischen Neger. Jena, H. W. SCHMIDT, 1904.

WEINSTEIN, M. B., Entstehung der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft. Leipzig, TEUBNER, 1908.

Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

I.

Aus der Frühzeit der pflanzlichen Bastardierungskunde.

M. Guyot.

Von ERNST LEHMANN
Professor der Botanik an der Universität Tübingen.

Der Lütticher Botaniker MORREN hat um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in seiner Dissertation „sur les feuilles vertes et colorées" (1858) auf eine kurze Abhandlung von einem gewissen GUYOT hingewiesen, die er für so wichtig hielt, daß er sie in La Belgique horticole wieder abdrucken ließ. Die Arbeit GUYOTS trägt den Titel: Les observations sur l'histoire naturelle, la physique et la peinture. Avec des planches imprimées en couleur. Paris, chez De la Guette, rue St. Jacques, à Olivier, année 1752. Tome Ier. 1re partie, p. 73. MORREN schreibt über diese Arbeit wie folgt:

A peu près à l'époque où écrivait LINNÉ, „un certain GUYOT, simple employé des postes à Paris", faisait des expériences sur des changements des couleurs des fleurs que LINNÉ méprisait tant, et il découvrait les lois auxquelles ces variations sont soumises. Son mémoire doit être considéré comme l'un des travaux les plus intéressant dont la coloration végétale ait été l'objet; tous les faits nouveaux et les expériences des auteurs modernes ne sont que la confirmation des principes découverts et énoncés par M. GUYOT dès 1752; ce travail est donc fort important au point de vue historique, et très intéressant. On y trouve l'explication simple et vraie des variations de couleurs des fleurs, énoncées d'une manière très claire et toute pratique.

Mit diesen Erkenntnissen ist aber die Bedeutung der Arbeit GUYOTS noch lange nicht erschöpft. Uns interessiert dieselbe heute unter historischen Gesichtspunkten vielmehr in ganz anderer Richtung. GUYOT gehört nämlich zu den **allerersten**, welche **bewußt auf Grund der Erkenntnis von dem Geschlecht der Pflan-**


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

zen pflanzliche Bastarde herstellten. Auf diese Tatsache ist aber, soviel mir bekannt ist, noch von niemanden hingewiesen worden. MORREN hat es sicher nicht getan; GAERTNER, in dessen Bastarderzeugung im Pflanzenreich man dem Namen GUYOT begegnet, kommt ebensowenig darauf zu sprechen. In DE VRIES Mutationstheorie und in LOTSYS Descendenztheorien fand ich den Namen GUYOT gar nicht erwähnt. Und so habe ich noch eine Reihe weiterer Werke durchsucht, die hier in Frage kämen, ohne auf eine Hervorhebung der Bedeutung GUYOTS für die historische Betrachtung der pflanzlichen Bastardierungskunde zu stoßen. Und dennoch stellte dieser einfache Pariser Postbeamte zu einer Zeit, zu welcher KÖLREUTER noch nicht 20 Jahre alt war und die Sexualität der Pflanzen erst ein halbes Jahrhundert entdeckt war, Bastardierungsversuche an, welche in ihrer Einfachheit und Schärfe überraschend sind.

Ohne vorher weiter über die Arbeit zu sprechen, möchte ich die wichtigsten Sätze derselben hier wörtlich anführen:

M. GEOFROID[1]) le cadet nous a donné une nouvelle conjecture sur la génération des plantes; il prétend que la poussière du sommet des étamines des fleurs tombant sur leur pistille procure la fécondité de leurs graines, et que si l'on coupe les étamines d'une fleur aussitôt qu'elles paraissent, la fleur ne donnera pas de graine. De là je suis porté à croire que les étamines de même espèce, plantées les unes près les autres, se procurent réciproquement la fécondité, et que si ces fleurs sont de couleurs différentes entr'elles, celles qui proviendront de leurs graines seront de couleurs qui tiendront du mélange de celles qui auront procuré à ces graines la fécondité, ce qui ne peut avoir lieu entre des plantes de différentes espèces, d'où il naîtrait des fleurs bizarres qui tiendraient de la nature et de la couleur de celles dont la poussière des étamines aurait contribué à la fécondité des graines.

Il suit de cette opinion que deux fleurs de même espèce, mais de deux couleurs différentes, plantées l'une auprès de l'autre et fleuries en même temps, doivent produire une plante de même espèce, dont la couleur de la fleur tiendra du mélange des couleurs de celles dont la poussière des étamines aurait réciproquement contribué à la fécondité de la graine.

Pour s'assurer de la vérité de cette conjecture, qui, comme je le ferai voir ci-après, paraît assez vraisemblable, *il ne s'agit que de faire fleurir dans un endroit à l'écart, des fleurs mêlées ensemble, de même espèce, simples et portant graine, de couleurs pures, savoir: moitié en rouge, moitié*

[1]) Histoire de l'Académie 1711. S. 51.



en jaune et de semer séparément la graine qui en proviendra, laquelle doit produire des fleurs de couleur rouge, jaune et orangé, puisque l'orangé est produit par le mélange du rouge et du jaune. Il s'en trouvera même parmi le mélange, produit de ces deux premières couleurs, qui seront bigarées d'orangé et de rouge.

Si l'opinion de M. Geofroid est vraie, les renoncules provenues des graines que l'on recueillera, seront des couleurs indiquees ci-dessus, ou des couleurs très-approchantes. Si au contraire les dites graines produisaient des plantes de couleur violette, pourpre ou blanche, il y aurait lieu de douter de cette communication.

On peut par contre expérience faire fleurir séparément et éloignées les unes des autres les fleurs des couleurs ci-dessus, et les semer à part; elles donneront chacune des fleurs de leur même couleur.

Ces expériences sont faciles à faire et suffiront pour s'assurer de la vérité de mon opinion.

Voici les remarques générales qui j'ai faites sur les fleurs, qui confirment les expériences particulières dont je viens de parler. J'ai semé des graines des différentes espèces de fleurs détaillées ci-dessus, et j'ai réussi à élever des fleurs de couleurs mixtes et combinées. Par exemple, j'ai semé un millier des graines d'Auricules de différentes couleurs, celles qui en sont provenues ont porté des fleurs de couleurs composées et mêlées de celles que j'avais semées: il ne s'en est pas cependant trouvé deux exactement semblables entr'elles, elles étaient toutes plus ou moins mélangées des couleurs des fleurs qui avaient porté des graines. Pour peu que l'on connaisse le mélange des couleurs, il fera facile d'appercevoir cette combinaison.

Je me suis apperçu que quand je semais des graines des Auricules rouges, pourpres, violettes et blanches, celles qui provenaient de leurs graines n'étaient jamais ni bleues ni vertes, ce qui est conforme à la nature des couleurs, attendu que le bleu, qui est une couleur primitive, ne peut être produit par le mélange d'aucune de ses couleurs, et que le vert ne se peut produire que lorsqu'il y a du bleu et du jaune: mais les fleurs qui provenaient de ce mélange, étaient ou cramoisies, étant produites par la communication des étamines des fleurs violettes et couleur de feu, ou couleur de rose, étant produites par la communication des étamines de fleurs blanches, cramoisies et couleur de feu, ou couleur de pailles produites par celles des fleurs jaunes et blanches, etc.

Diese Sätze stammen aus dem Jahre 1752. Im Jahre 1694 erschien CAMERARIUS' De sexu plantarum epistola; das Jahr 1760 brachte den bekannten ersten Bastard KÖLREUTERS: Nicotiana rustica × paniculata.

Was uns zuerst an dieser Arbeit eines Laien auffällt, ist die



Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

klare Auffassung von der Übertragung des Blütenstaubes und deren Folgen. — La poussière du sommet des étamines des fleurs tombant sur leur pistille procure la fécondité de leurs graines (Zitat nach GEOFROID). Diesen Satz von der Sexualität sucht GUYOT durch planmäßige Versuche zu beweisen, indem er zeigt, daß verschiedenfarbige Pflanzen derselben Art nebeneinander gepflanzt, mischfarbige Nachkommen ergeben, die sich aus den zur Mischung benützten Komponenten herleiten lassen.

Man bedenke, was das zu bedeuten hat! Man erinnere sich an den Kampf um das Sexualitätsproblem. Man vergleiche nur die Worte GOETHES (Zur Morphologie 1820) offenbar nach der Lektüre des HENSCHELschen Werkes: „Ich hatte das Dogma der Sexualität bei meinen Naturstudien gläubig angenommen und war deshalb jetzt — bei einem Gespräch mit SCHELVER — betroffen, gerade das meiner Ansicht Entgegengesetzte zu vernehmen; doch konnte ich die neue Lehre nicht für ganz ketzerisch halten, da aus des geistreichen Mannes Darstellung hervorging, die Verstäubungslehre sei eine natürliche Folge der mir so werten Metamorphose. Nun traten mir die gegen das Geschlechtssystem von Zeit zu Zeit erregten Zweifel sogleich vor die Seele . . . Nun hat durch HENSCHELS gewichtiges Werk die geistige Lehre einen Körper gewonnen; sie verlangt ernstlich ihren Platz in der Wissenschaft, obgleich nicht abzusehen ist, wie man ihr denselben einräumen könne."

Wie weit hatte man sich seit jenen Tagen GUYOTS von der Wahrheit entfernt!

Direkt modern mutet die Isolation der Pflanzen durch GUYOT — semer séparément la graine qui en proviendra — an.

Nach der ganzen Darstellung GUYOTS ist es nicht im mindesten zweifelhaft, daß er Kreuzungsprodukte verschiedenfarbiger Rassen von Ranunkeln und Aurikeln vor sich gesehen hat.

Dieser Arbeit gehört demnach ein gesicherter Platz in der Frühzeit der Geschichte der pflanzlichen Bastardierungskunde. Kein Mensch wird unter dem Eindruck dieser Arbeit von GUYOT etwa daran denken, KÖLREUTER seiner mit so vollem Rechte erworbenen Würde „eines Begründers der wissenschaftlichen, pflanzlichen Bastardierungskunde" zu entkleiden. Aber wie FAIRCHILDS Name verdient der Name GUYOTS genannt zu werden, wenn von denen gesprochen wird, welche die ersten pflanzlichen Bastarde hergestellt haben.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bemerkung zu J. Schiff's Abhandlung „Ein Beitrag zur Geschichte des Quecksilbers und der Quecksilber-Verbindungen"[1]).

Von Edmund O. von Lippmann.

Hinsichtlich des fraglichen Epigrammes von Ausonius (4. Jahrh. n. Chr.) möchte ich der Meinung Ausdruck geben, daß es weder, wie der Herr Verfasser auf S. 395 sagt, eine bloße Fiktion des Dichters betrifft, noch Untersuchungen über die chemischen und physiologischen Eigenschaften des Quecksilbers und des Sublimates voraussetzt; der leitende Gedanke ist vielmehr der im Altertum sehr verbreitete, daß zwei starke Gifte ihre Wirkungen gegenseitig aufzuheben vermögen, so daß also die tückische Ehefrau gerade durch die böse Absicht, ihren Mann durch Verabreichung eines zweiten Giftes noch rascher und sicherer zu töten, wider Willen die Rettung herbeiführt.

An dieser Stelle mag der Hinweis genügen, daß z. B. Plinius (um 75 n. Chr.) berichtet, Aconitum, das furchtbarste und schnellwirkendste der Pflanzengifte, mache den von giftigen Skorpionen Gestochenen wieder gesund, denn es töte den Menschen nur dann, wenn es nichts in ihm finde, wogegen es seine vertilgenden Kräfte richten könne, treffe es aber in ihm auf einen Feind, so lasse es sich nur mit diesem in einen Kampf ein, und während sich die beiden, an sich verderblichen Gifte gegenseitig vernichten, bleibe jener allein am Leben übrig[2]); ebenso sagt des Plinius Zeitgenosse, Dioskurides, daß manche Gifte ihre Wirkung gegenseitig aufheben, z. B. Aconitum und Nießwurz[3]). Die Annahme, Ausonius habe eine eigentliche chemische Reaktion im Sinne gehabt, ist also durchaus nicht erforderlich, und mit ihr fällt auch die Voraussetzung (deren mißliche Seiten der Herr Verfasser nicht verkannt hat), das Gift, das das Quecksilber „entkräftete", müsse Sublimat gewesen sein.

1) Dieses Archiv, Bd. V., S. 390.

2) Plinius, lib. 27, cap. 2; s. meine „Abhandlungen u. Vorträge" (Leipzig 1906), Bd. 1, S. 44.

3) Dioskurides, lib. 4, cap. 77; s. meine „Abhandlungen u. Vorträge", Bd. 1, S. 69.



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:19 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

DÖBEREINER meint, diese Verbindung hätten schon in frühester Zeit die Chinesen gekannt und bereitet, und jedenfalls auch die ägyptischen, griechischen und arabischen Alchemisten. Was die Chinesen betrifft, so teilt er dabei einen Irrtum seines Zeitalters, das gewohnt war, den Quell allen Wissens im alten China zu suchen, ungefähr ebenso, wie ihn das unserige noch bis vor kurzem in das alte Babylon verlegte; in Wirklichkeit kann aber, wie mir v. RICHTHOFEN schon vor 25 Jahren versicherte, und wie alle seitherigen Forschungen bestätigten, vor der Berührung mit den Nestorianern und den Arabern, also vor dem 7. bis 8. Jahrhunderte, von eigentlichen chemischen Kenntnissen in China keine Rede sein. Was die „ägyptischen und griechischen", d. h. hellenistischen Chemiker anbelangt, so herrscht bekanntlich große Unsicherheit über Inhalt und Datierung der ihnen zugeschriebenen Werke, sowie deren syrischer und arabischer Übersetzungen; daher läßt sich nicht mit Gewißheit, wohl aber mit vieler Wahrscheinlichkeit sagen, daß die Entstehung und Darstellung des Sublimates, z. B. durch Erhitzen von Quecksilber mit Kochsalz und Alaun, schon in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung bekannt war, aber allerdings nur einigen alexandrinischen oder syrischen Chemikern von Fach, nicht etwa „den Griechen und Römern"; dafür, daß diese vom Vorhandensein des Sublimates irgendwelche Kunde gehabt, geschweige denn es als Gift benützt hätten (wozu es etwa bei den Pharmakopolen hätte käuflich sein müssen), liefert meines Wissens die ausgedehnte medizinische und pharmazeutische Literatur, auch bis in die späteste Periode hinein, nicht den geringsten Anhaltspunkt.

Von den hellenistischen Alchemisten übernahmen, zugleich mit zahlreichen anderen Kenntnissen, die Araber wohl auch die der Sublimatdarstellung; daß sie sie selbst erst entdeckten, ist, obigem zufolge, nicht vorauszusetzen, keinesfalls kommen aber hierbei die Schriften des sog. GEBER in Betracht, die Pseudepigraphen des ausgehenden dreizehnten Jahrhundertes sind.

Über die Beziehungen des Planeten Hermes (Mercur) zum Quecksilber sei nur kurz bemerkt, daß die auf S. 397 angeführten Begründungen BERTHELOTS nicht maßgebend sind, weil OLYMPIODOROS (6. Jahrh.) und STEPHANOS (7. Jahrh.) ausschließlich Kompilatoren waren und aus den verschiedensten älteren Vorlagen schöpften, weshalb chronologische Folgerungen aus ihren (zum Teil auch unechten) Werken nicht ohne weiteres zulässig sind. Für die Entdeckung der Destillation des Quecksilbers und die mit ihr verknüpfte Zuteilung dieses Metalles an den „beflügelten Merkur" im 4. Jahrhundert spricht, neben chemie- und philosophie-geschichtlichen Gründen, die hier nicht erörtert werden können, u. a. die Erwägung, daß um diese Zeit Hermes längst auch die entsprechende religiöse Stellung einnahm: erzählt doch, um nur ein einziges

6*

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Beispiel anzuführen, der Historiker AMMIANUS MARCELLINUS (um 380) in seiner „Römischen Geschichte"[1]) vom späteren Kaiser JULIANUS: „Hierauf betete er im stillen zu MERCURIUS, den ihm die Götterlehre als flüchtigen Weltgeist bezeichnete"[2]).

---

1) AMM. MARCELLINUS, lib. 16, cap. 5.

2) Auf Seite 406 der „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften" (Bd. 14, 1915), erinnert Herr O. A. RHOUSOPOULOS zu Gunsten von DÖBEREINER's Annahme an seine Untersuchungen, denen gemäß Quecksilberverbindungen in Altertumsfunden von 2000 v. Chr. und 600 v. Chr. vorkommen. Da aber aus der Tatsache, daß die Analyse in derlei Farbstoffen, Schminken und dergleichen, Quecksilberverbindungen (z. B. Zinnober) als vorhanden aufzeigt, keineswegs auch vorhergeht, daß man diese schon damals als Individuen erkannte, oder gar zu isolieren verstand, so sind jene Untersuchungen offenbar für die vorliegende Frage nicht beweisend. So z. B. bestehen nach Herrn O. A. Rhousopoulos auch Farbstoffe aus der Zeit um 2000 v. Chr. aus Calciumphosphat, man wird hieraus aber nicht etwa folgern wollen, daß ihre Benützer die Phosphorsäure gekannt hätten?

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG

Soeben erschienen:

Ernst von Bergmann

KRIEGSBRIEFE

1866, 1870/71 und 1877

Broschiert M. 3.—.

E. v. Bergmann's Kriegsbriefe fesseln ebenso durch ergreifend dargestellte Szenen aus dem Kriegsleben wie durch wunderbar belebte landschaftliche Schilderungen und eine liebevolle Kleinmalerei harmloser oder heiterer Begebnisse.

Jeder Deutsche, der die große Zeit von 1866 und 1870/71 beim Lesen der Briefe nach- und miterlebt, wird von der Wärme der Schilderungen aus jener Zeit, die Ernst v. Bergmann in seiner hinreißend lebensvollen Weise entwirft, gepackt werden.

Die Krankenpflege im Frieden und im Kriege

zum Gebrauche für jedermann, insbesondere für Pflegerinnen, Pfleger und Ärzte

von

Dr. PAUL RUPPRECHT

Geh. Medizinalrat in Dresden

Mit 521 Abbildungen. 7. unveränderte Auflage

Gr. 8°. 1914. Gebunden M. 6.—



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

INHALT

Das Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik erscheint in zwanglosen Heften, von denen 6 einen Band bilden. Dasselbe ist durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes zu beziehen und kostet pro Band M. 20.—.

Redaktionelle Zuschriften nehmen entgegen:

Prof. Dr. **Karl von Buchka,** Geh. Ober-Reg.-Rat, Berlin W 62, Keithstr. 21
Prof. Dr. **H. Stadler,** Rektor, Burghausen, O.-B.
Prof. Dr. **K. Sudhoff,** Geh. Medizinalrat, Leipzig, Talstraße 33, II

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig.

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

2. Band *Mai 1910* **Heft 4.**

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

Dr. OTTO APPEL-Dahlem (Berlin); Prof. Dr. A. BAUER-Wien; Prof. Dr. L. BECK-Biebrich a. Rh.; Prof. Dr. FRIEDRICH BERWRETH-Wien; Prof. Dr. HUGO BLÜMNER-Zürich; J. BOSCHA-Haarlem, Sekretär der Holländ. Gesellschaft d. Wissenschaften. Ingenieur Dr. HJALMAR BRAUNE-Stockhom; Dr. HUGO BRETZL-Straßburg; Prof. Dr. KARL VON BUCHKA-Berlin; Prof. Dr. ERNST COHEN-Utrecht; Prof. Dr. L. DARMSTÄDTER-Berlin; Dozent Dr. DEUSSEN-Leipzig; Dr. PAUL DORVEAUX-Paris; Prof. Dr. DUHEM-Bordeaux; Doz. Dr. RICHARD EHRENFELD-Brünn (†); Prof. Dr. PAUL EHRLICH-Frankfurt a. M.; Dr. JULIUS EPHRAIM-Berlin; Prof. Dr. H. ERDMANN-Charlottenburg; Prof. Dr. ANTONIO FAVARO-Padua; Prof. JOHN FERGUSON-Glasgow; Prof. Dr. EMIL FISCHER-Berlin; Prof. Dr. E. GERLAND-Claustal (†); Prof. Dr. ERNST GOLDBECK-Berlin; Prof. Dr. ICILIO GUARESCHI-Turin; Prof. Dr. SIEGMUND GÜNTHER-München; Prof. Dr. JOH. LUD. HEIBERG-Kopenhagen; Prof. Dr. FERDINAND HENRICH-Erlangen; Prof. Dr. HIORTDAHL-Kristiania; Prof. Dr. EDVARD IMANUEL HJELT-Hesingfors; Prof. Dr. ARNOLD JACOBI-Dresden; Prof. Dr. SOPHUS M. JÖRGENSEN-Kopenhagen; Prof. Dr. O. KELLER-Prag; Prof. J. KLUG-Nürnberg; Prof. Dr. RUDOLF KOBERT-Rostock; Dr. BERTHOLD LAUFER-New York; Prof. Dr. EDMUND VON LIPPMANN-Halle; Doz. Dr. GEORG LOCKEMANN-Charlottenburg; Prof. Dr. GINO LORIA-Genua; Prof. Dr. WALTHER MAY-Karlsruhe; Prof. Dr. F. MENTRÉ-Verneuil; Prof. Dr. ERNST VON MEYER-Dresden; Dr. ALBERT NEUBURGER-Berlin; Prof. Dr. B. NEUMANN-Darmstadt; Prof. Dr. WILHELM OSTWALD-Großbothen bei Leipzig; Prof. Dr. O. PENZIG-Genua; Prof. Dr. ERICH PERNICE-Greifswald; HERMANN PETERS-Hannover; Prof. Dr. J. POSKE-Friedenau (Berlin); Prof. Dr. B. RASSOW-Leipzig; Prof. Dr. S. RATHGEN-Friedenau (Berlin); Prof. Dr. O. A. RHOUSOPOULOS-Athen; Dr. O. ROSENHEIM-London; Prof. Dr. RUSKA-Heidelberg; Oberst z. D. C. SCHAEFER-Berlin; HERMANN SCHELENZ-Kassel; Prof. Dr. MAX C. P. SCHMIDT-Berlin; Prof. Dr. HERMANN STADLER-München; Dozent Dr. FRANZ STRUNZ-Wien; Prof. Dr. KARL SUDHOFF-Leipzig; Prof. Dr. E. E. TREPTOW-Freiberg i. S.; Prof. Dr. G. VAILATI-Rom (†); Prof. Dr. FRANCIS P. VENABLE-Chapel Hill U. S. A.; Prof. Dr. P. WALDEN-Riga; Prof. Dr. MAX WELLMANN-Potsdam; Prof. Dr. O. N. WITT-Westend (Berlin); Prof. Dr. EILHART WIEDEMANN-Erlangen; Dr. EMIL WOHLWILL-Hamburg; Prof. Dr. H. G. ZEUTHEN-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

KARL VON BUCHKA
BERLIN

HERMANN STADLER
MÜNCHEN-INGOLSTADT

KARL SUDHOFF
LEIPZIG



LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1910



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG.

Krankenhauswesen
und
Heilstättenbewegung
im Lichte der sozialen Hygiene

Von

Dr. med. **Alfred Grotjahn,** Berlin

Preis broschiert M. 10.—, gebunden M. 11.25.

Über die

Störung chemischer Korrelationen im Organismus

Von

Prof. L. von Krehl in Heidelberg

Preis M. 1.—.

Die Pharmakologie eine biologische Wissenschaft. Antrittsrede von Prof. Dr. **Carl Jacobj** Tübingen. 1908. M. 1.50.

Das Gift in der Dramatischen Dichtung und in der Antiken Literatur. Ein Beitrag zur Geschichte der Giftkunde von Prof. Dr. **Erich Harnack,** Halle. 1908. M. 3.—.

Nervosität und Erziehung. Ein Vortrag für Erzieher, Ärzte und Nervöse von Prof. Dr. **A. v. Strümpell,** Breslau. 1908. M. 1.50.

Die Bedeutung der Katalyse für die Medizin. Beiträge zur Pathologie und Therapie der Stoffwechselvorgänge von Dr. med. **H. Schade** Kiel. M. 4.50, geb. M. 5.75.

Die elektro-katalitische Kraft der Metalle. Von Dr. **H. Schade,** Kiel. M. 1.—.

Soziale Hygiene. Ihre Methoden, Aufgaben und Ziele. Von Dr. med. **Adolf Gottstein,** Berlin M. 1.50.



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Leibniz als Chemiker.

Zur zweihundertsten Wiederkehr seines Todestages am 14. November 1916.

Von Hermann Peters, Hannover-Kleefeld.

Leibniz (1646—1716) beschäftigte sich bekanntlich mit fast allen Wissenschaften. Er war der Ansicht, daß die Vereinigung getrennter Forschungsgebiete zur Entdeckung neuer Wahrheiten sehr viel beitrüge.

Eine sehr große Förderung des Wohlergehens und des Vermögens von Land und Leuten erwartete Leibniz aus den chemischen Forschungen. Er selbst beschäftigte sich nicht nur mit der Scheidekunst, sondern auch mit der Alchimie. Während seines ganzen Lebens verfolgte er alle Neuentdeckungen auf diesen Erkenntnisgebieten mit dem größten Interesse.

Leibniz begann seine chemischen Studien im Alter von 20 Jahren. Als er 1666 zu Altdorf Doktor der Rechte geworden war, besuchte er für einige Zeit seinen Oheim Justus Leibniz, der damals Senior des geistlichen Ministeriums in Nürnberg war. In dieser alten Reichsstadt beschäftigte sich in jener Zeit die Gesellschaft der Rosenkreuzer mit alchimistischen Künsten. Leibniz, begierig diese kennen zu lernen, richtete an ihren Vorstand, an den Prediger D. Wölfer, einen mit ihm selbst unverständlichen alchimistischen Redensarten gespickten Brief, in dem er um Aufnahme in die Gesellschaft bat. Man „meinte nicht anders, als der junge Leibniz wäre ein würklicher adeptus, introduzierte ihn nicht allein ins laboratorium, sondern bat ihn auch, für eine gewisse pension ihr Gehilfe und Secretarius zu sein. Er nahm dies an“[1]) usw.

1) J. G. von Eckhart, Lebensbeschreibung von Leibniz. Abgedruckt in Murrs Journal z. Kunstgesch. usw. Bd. VII, Nürnberg 1779, S. 137: „Er (Leibniz) besuchte alle gelehrte Leute in dem benachbarten Nürnberge und suchte von ihnen zu profitiren; unter andern bekam er Kundschafft von einer gewissen Gesellschafft gelehrter und anderer Männer, welche mit gesamtem Rath und Hand allerley Chymische Operationen in geheim machten, und den lapidem Philosophorum finden wollten. Wie er nun auf alles curieux war und also auch gern in Chymicis sich exer-

Digitized by Google


Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fünfundzwanzig Jahre später bezeichnet LEIBNIZ selbst in einem Briefe an den Nürnberger Arzt Dr. THOMASIUS diese Tätigkeit als den Anfang seiner chemischen Studien[2]). Als er später in Frankfurt, Mainz und Paris lebte, wurde er mit verschiedenen Scheidekünstlern persönlich bekannt.

Im Jahre 1676 kam LEIBNIZ nach Hannover. Hier fand er für einen mündlichen Ideenaustausch über Chemie kaum Gelegenheit. Da die wissenschaftlichen Zeitschriften erst am Ende des 17. Jahrhunderts anfingen, aufzukommen, so mußte LEIBNIZ fleißig zur Feder greifen und eine lebhafte Korrespondenz pflegen, um aus seinen verschiedenen Interessengebieten die Fortschritte und Neuerungen zu erfahren. Wie seine mehr als 15 000 hinterlassenen Briefe zeigen, unterhielt er zeitlebens einen regen schriftlichen Verkehr auch mit vielen Vertretern der Chemie.

Leider sind in diesen Briefen die Mitteilungen über die Darstellungsmethoden der neu entdeckten chemischen Stoffe zum Zwecke der Geheimhaltung meist mit großer Zurückhaltung oder gar nur mit Geheimzeichen und Decknamen geschrieben. Auch sonst sind sie nicht immer leicht verständlich. Die Gelehrten jener Zeitperiode, welche es nicht vorzogen, ihre Abhandlungen lateinisch in die Welt zu schicken, liebten es sehr, ihr Deutsch mit Fremdwörtern zu spicken. Der mit ausländischen Sprachen sehr vertraute LEIBNIZ mahnt selbst zur besseren Pflege der deutschen Muttersprache. Er sagt: „Unsere Gelehrten aber, so dazu Lust bezeiget, sind sehr wenig gewesen, teils

---

ciren wolte; so dachte er auf allerley Mittel, wie er zu diesen arcanis einen Zutritt haben möchte. Der Director der Gesellschaft war ein Priester. Er ersonne also diese List, wie er mir mit Lachen verschiedenmahl selbst erzehlet. Er nahm tiefsinnige Chymische Bücher vor sich, las darinnen und notierte sich ihre obscuresten Redensarten. Aus diesen machte er an besagten Priester einen Brief, den er selbst nicht verstunde, und bath zugleich um admission in die geheime Gesellschafft. Der Priester diesen Brief lesend, meinte nicht anders, als der junge LEIBNIZ wäre ein würcklicher adeptus, introducirte ihn nicht allein ins Laboratorium, sondern bath ihn auch, vor eine gewisse pension ihr Gehülffe und Secretarius zu seyn. Er nahm dieses an. Sein Amt ware, alle daselbst gemachte processe zu registriren, und die berühmtesten Chymisten zu ihrem Gebrauch und nach ihrer Anleitung zu excerpiren."

2) Brief von LEIBNIZ an Dr. GOTTFRIED THOMASIUS in Nürnberg, teilweise veröffentlicht von L. GROTE, Leibniz und seine Zeit. Hannover 1869. S. 40. Es heißt dort: „Mich hat Nürnberg zuerst in chemische Studien eingeweiht, und es reut mich nicht, in der Jugend gelernt zu haben, was mir als Mann zur Vorsicht gedeihen sollte. Denn in späteren Jahren wurde ich oft, weniger aus eignem Antriebe als von Fürsten, bei denen ich Zutritt hatte, zu dergleichen Versuchen angeregt. Ich blieb mit meiner Neugierde nicht zurück, doch nicht ohne sie durch Vorsicht zu mäßigen. Wie viele von mir sehr gut gekannte Personen sind daran gescheitert in dem Augenblicke, wo sie mit günstigem Winde zu segeln glaubten."

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

weil einige unter ihnen gemeinet, daß die Weisheit nicht anders als in Latein und Griechisch sich kleiden lasse; oder aber auch weil manche gefürchtet, es würde der Welt ihre mit großen Wortten gelarffte geheime Unwissenheit entdecket werden ... Daraus dann folget, daß keine Verbesserung hierin zu hoffen, solange wir nicht unsere Sprache in den Wissenschaften und Hauptmaterien selbst üben, welches das einzige Mittel, sie bei den Ausländern in hohen Wert zu bringen und die unteutsch gesinnten Teutschen endlich beschämt zu machen"[3]).

Trotz dieser Erkenntnis hat LEIBNIZ seine wissenschaftlichen Abhandlungen, sowie auch einen großen Teil seines chemischen Briefwechsels lateinisch geschrieben. Sein literarischer Nachlaß, sowie die Briefe der schriftlich mit ihm plaudernden Chemiker enthalten manche wertvolle Nachricht für die Geschichte der Chemie. Über sie will ich hier sprechen.

Am Hofe zu Mainz hatte LEIBNIZ den dortigen Handelsrat Dr. med. KRAFT kennen gelernt. Als LEIBNIZ 1676 als Bibliothekar und Historiograph in hannoversche Dienste getreten war, besuchte ihn KRAFT im Frühling 1677 in Hannover. Er machte bei der Gelegenheit im Schlosse des Herzogs JOHANN FRIEDRICH diesen und seinen Hofstaat mit den Eigenschaften des hier noch nie gesehenen Phosphors bekannt. Über diese Vorführung des leuchtenden Elementes berichtete LEIBNIZ im „Journal des Savants"[4]). Der Entdecker

---

3) LEIBNIZ, Patriotische Aufsätze. Siehe ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. I, Bd. VI, S. 200 u. 202.

4) Le Journal des scavans du Lundy 2. Aoust, 1677. Paris. S. 244—246. La phosphore de M. KRAFFT ou Liqueur et terre secche de sa composition qui jettent continuellement de grands éclats de lumiere. Verdeutscht heißt es in diesem Bericht: Herr KRAFT ist ein Forscher, der in Holland für sein Vermögen und seinen Ruhm arbeitet. Vor kurzem war er in Hannover und zeigte, wie LEIBNIZ schreibt, zwei Phiolen; in der einen war eine Flüssigkeit, welche beinahe wie die Leuchtwürmer in der Nacht beständig leuchtet. Und sehr angenehm ist es, daß sie dieselbe Wirkung außerhalb des Glases hervorbringt, wenn man sie auf irgendeinen Gegenstand aufträgt. So, wenn man das Gesicht, die Hände und die Kleider damit reibt, leuchtet alles ebenso, was in den Gesellschaften nachts ganz hübsche Wirkungen hervorbringt. Dabei ist noch das Gute, daß die Kleider nicht davon verdorben werden. Aber es besteht dieser Unterschied, daß wenn diese Flüssigkeit auf irgendeinen Gegenstand außerhalb der Phiole angebracht wird, das Licht unmerklich in kurzer Zeit verschwinde- und sich wie Rauch, der einen sehr starken Schwefelgeruch besitzt, zerstreut, dat gegen wenn sie in der Phiole eingeschlossen bleibt, erhält sie sich mehrere Jahre. Und wirklich hat man sie seit zwei Jahren aufbewahrt. In der anderen Phiole war etwas von demselben Stoff, aber trocken. Dieser leuchtet nicht immer, aber dafür wirft er von Zeit zu Zeit starke und glänzende Blitze. Er ist verschieden von den anderen Phosphoren darin, daß er von selbst leuchtet, ohne dem Licht ausgesetzt zu werden. Kein Zweifel, daß ein großes Stück dazu dienen kann, ein ganzes Zimmer zu beleuchten, aber man sagt, es sei schwierig, eins von beträchtlicher Größe

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

des Phosphors, namens HENNIG BRAND, früher Soldat in höherer Stellung, war damals in der Welt erst wenig bekannt[5]). LEIBNIZ lernte ihn im Juli 1678 in Hamburg kennen. BRAND erzählte ihm die Geschichte der Phosphorentdeckung: Er habe in einem alchimistischen Buche gelesen, der Stein der Weisen sei im menschlichen Körper enthalten[6]). Als er im Jahre 1669 danach zum Zwecke der Goldbereitung den Abdampfrückstand mikrokosmischer Abwässer einer trockenen Destillierung unterzogen habe, sei der Phosphor in der Vorlage des Destilliergerätes erschienen. LEIBNIZ schloß mit BRAND im Namen seines Herzogs einen Vertrag ab, nach dem dieser gegen ein festes Jahresgehalt die Vorschrift zur Phosphorbereitung mitzuteilen hatte und auch über seine weiteren Erfindungen und chemischen Geheimnisse „fleißige Correspondenz pflegen" sollte[7]).

---

herzustellen, weil, wie KRAFT sagt, die Zubereitung schwierig ist. Das könnte dienen statt des beständigen Lichtes, welches bisher soviel Lärm gemacht hat, wenigstens auf eine beträchtliche Zeit, denn man kann noch nicht behaupten, daß dieser Stoff sich nicht ganz verzehrt usw.

5) Leibniz-Briefwechsel. KORNMANN, Fasc. 496, Bl. 6 u. 7. KORNMANN VON HORNSBACH schreibt am 4. Okt. 1678 an LEIBNIZ: „Von den Phosphoris der von ELSHOLZ, KUNCKEL, BALDUIN, KRAFT, KIRCHMEYER und andern sowohl in ihren schriften als an fürstlichen Höfen viel wesens gemacht, aber doch, wan man scharf inquiriret, nicht die Autores sein, sondern von anderen communiciret haben bekommen."

6) Wahrscheinlich war dies nicht näher bezeichnete alchimistische Werk die „Alchimia nova" von H. BIRELLI, verdeutscht von P. UFFENBACH, Frankfurt a. M., 1603. Auf S. 6 dieses Buches heißt es: „Die alten Philosophi sagen, daß nämlich der Mensch die kleine Welt sei: Ist er nun die kleine Welt, so muß er auch alles dasjenige in ihme haben, was die andere große Welt in ihr hat ... Ist demnach der Mensch ein solcher Anfang und Geschöpf, aus welchen die Steine und Materien der Alchimie ihren Ursprung herhaben ... Wenn man den menschlichen Harn ansiehet, so bekommt derselbige nicht allein für sich selbst von der Natur die Härte und Natur eines Steines, sondern kann auch durch die Kunst dazu gebracht werden; kann demnach dasjenige, aus welchem die Alchimie herkommt und entspringet sehr wohl sein."

7) Der Vertrag findet sich abgedruckt bei O. KLOPP, Die Werke von Leibniz. Hannover 1865. Bd. 4, S. 388. Er lautet:

„Hamburg, d. 14. Julii 1678.

Herr GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, Hochf. Hannoverscher Hoffrath hat auff Befehl seines Gnädigsten Herrn sich mit Herrn Dr. BRAND in Hamburg folgendermassen verglichen:

Erstlich soll Herr Dr. BRAND ihm sein Feuer, samt anderen ihm bewußten Curiositäten communicieren.

Fürs andere soll Herr Dr. BRAND mit ihm, Herrn LEIBNIZEN, oder wen Ihre Hochf. Durchlaucht zu Braunschweig-Lüneburg-Hannover sonst dazu benennen werden lassen, fleissige Correspondenz pflegen, und was er entweder zu Perfectionirung seines Feuers oder sonsten laboriren, und entweder vor sich, oder durch Communication ander, in diesem und andern Dingen finden wird, fleissig und getreulich communiciren.

Hingegen drittens verspricht Herr LEIBNIZ auf Befehl und von wegen höchstgedachter Ihr Hochfürstl. Dt., daß ihm Herrn Dr. BRANDEN, künfftig alle Monath


Original from PRINCETON UNIVERSITY

LEIBNIZ veranlaßte den Phosphorentdecker, mit ihm nach Hannover zu kommen, um hier die Bereitung seines „kalten Feuers" zu zeigen. Nach dem von Brand erlernten Verfahren stellte LEIBNIZ mit seinen Leuten in einem anderen Arbeitsraume den Phosphor dann auch selbst her. Die dazu benutzte BRANDsche Vorschrift sandte er 1682 in einem im Konzept noch jetzt erhaltenen Briefe an den Naturforscher v. TSCHIRNHAUS aus Kießlingswalde nach Paris. Nach diesem Rezept ward bis zur Dickflüssigkeit eingekochter menschlicher Harn in eine Retorte getan und in ihr bis zur Trockne abgedampft. Nach dem Zerschlagen des Destilliergefäßes fand sich dann unten an dessen Boden ein festes Salz und darüber eine mehr lockere schwarze Masse. Letztere füllte man in eine Steinretorte, legte und kittete vor deren Schnabel einen gläsernen Kolben und glühte die Retorte nun mit allmählich immer mehr verstärktem Feuer 16 Stunden lang. In der alsbald helleuchtend werdenden Vorlage setzte sich alsdann „wie ein Börnstein" der Phosphor an das Glas[8]).

LEIBNIZ hat eine Anzahl von BRAND eigenhändig geschriebener Briefe gesammelt, welche sich jetzt in der Königl. Bibliothek zu Hannover befinden. Auch sie enthalten noch viel Beweismaterial, aus dem klar hervorgeht, daß BRAND der eigentliche Entdecker des Phosphors ist. Jedenfalls bezeichnet ihn der bekannte Chemiker J. J. BECHER im Jahre 1682 ebenfalls als solchen.[9]) Das ist beachtenswert, weil sich auch KUNKEL, der nachweislich die Vorschrift zur Bereitung des neuen Leuchtkörpers von BRAND erfahren hatte, in Wort und Schrift als sogenannter Wiederentdecker der Phosphordarstellung aufspielte. Auf seine Behauptungen gestützt, enthalten die Geschichten der Chemie des 19. Jahrhunderts noch vielfach diese unrichtige Angabe. Aber schon LEIBNIZ verteidigte in seiner 1710

---

10 Thlr. und also jährlich hundert und zwanzig Thaler als eine Bestallung gereichet werden sollen.

Endtlich vierdtens sollen ihm gleich jetzo bei Communicirung der Composition und ander bereit habender Curiositäten, gleich alsbald sechzig Thaler, und also ein halb Jahr anticipando aufs Künfftige gezahlt werden."

8) BRANDS Vorschrift zur Phosphordarstellung mit Begleitschreiben von LEIBNIZ an v. TSCHIRNHAUS in Paris, 1682, ist abgedruckt in C. J. GERHARDT, Leibnizens mathematische Schriften. Halle 1859. Bd. IV. S. 496—498. Auch von HERMANN PETERS, abgedruckt in „Kunckels Verdienste um die Chemie". Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Bd. 4, S. 208—209. — v. TSCHIRNHAUS gab die BRANDsche Vorschrift zur Phosphorbereitung in der Pariser Akademie der Wissenschaft 1682 bekannt. Danach wurde sie veröffentlicht in der Histoire de l'académie royale des sciences, Bd. I, S. 342: „Sur un phosphore".

9) J. J. BECHER, Närrische Weisheit und weise Narrheit, Frankfurt a. M., 1682, S. 41: „Gewiss ist's...., dass D. BRAND zu Hamburg die Noctilucam oder einen leuchtenden Liquorem erfunden."

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

veröffentlichten Geschichte der Phosphorentdeckung BRANDS Entdeckerruhm gegen KUNCKELS Raubgelüste[10]). Um mich nicht zu wiederholen, verweise ich auf meine frühere darüber veröffentlichten Ausführungen[11]).

In seiner Begeisterung über den neuen Leuchtkörper verfaßte LEIBNIZ 1678 für seinen Herzog ein lateinisches Gedicht, in dem die wunderbaren Eigenschaften des Phosphors verherrlicht sind. Diese Dichtung ist abgedruckt in seiner Geschichte der Phosphorentdeckung[10]).

In etwas freier Übersetzung geben die folgenden Verse den Sinn dieser poetischen Phosphorbeschreibung wieder:

Zu beschreiben die Erde ringsumher,
Zu erforschen die Tiefen, die Wege im Meer,
Und was die geheimnisvolle Natur
Stets geizig am Busen versteckt hielt nur,
Hat der diebische Stab erst möglich gemacht,
In dem uns Prometheus das Feuer gebracht.
Die Himmelsflamm' suchte alles zu lehren,
Aus Öfen ließ sie uns Wunder bescheren.
Doch ein Feuer, wie Phosphor, ward nie gesehn:
Es ist kalt, und es kann im Wasser bestehn.
In diesem verliert es den Feuerschein,
Sonst würd' es entschweben dem Erdensein.
Dann sieht es dem hellen Bernstein gleich,
Einem Stein aus dem Mineralienreich,
Der Natur war der Phosphor sonst unbekannt.
Ein Feuerkünstler ihn erst jüngst erfand.
Zum Schauspiel, o Fürst, ist er dir beschieden,
Sonst wäre er nie entdeckt hienieden!
Wenn der Perser dies Licht verehrte als Gott,
Hätt' nie ihn getroffen des Ägypters Spott;
Denn der Phosphor mit seinem ewigen Licht
Der durchlöcherten Sternenkuppel entspricht.
Die Lebenskraft, gesucht von Weisen der Welt,
Die auf Gräbern der Alten oft dargestellt,
Gleicht dem Phosphor mit seinem stetigen Schein,
Der ohne Vestalin glüht ganz allein.
Jeremiae unlöschbarer Opferbrand,
In dem Feuer des Phosphors sein Gleichnis fand.
Wer seine Natur nicht näher kennt,
Der fürchtet im Dunkeln, daß er brennt;

10) G. G. LEIBNIZ, Historia inventionis phosphori. Abgedruckt in: Miscellanea berolinensia ad incrementum scientarum, ex scriptis societatis regiae scientarum. 1710. II. Physica et medica Lat. 91—98. Auch abgedruckt in L. DUTENS, Leibnitii opera omnia. Genf 1768. Tom. II. p. II. Lat. 102—108. Eine Verdeutschung davon veröffentlichte ich im Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Leipzig 1912, Bd. 4, S. 196—203.

11) HERMANN PETERS, Geschichte des Phosphors nach Leibniz und dessen Briefwechsel. Chemiker-Zeitung 1902, Nr. 100, und weiter: HERMANN PETERS, Kunckels Verdienste um die Chemie. Abgedruckt im Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Leipzig 1912, Bd. 4, S. 178—214.


Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Indessen man kann ihn gefahrlos berühren,
Von seinem Feuer ist nichts zu spüren.
Den Dingen teilt mit er sein Körperlicht;
Bestreicht man mit ihm das Angesicht,
So wird es leuchtend und man geht einher
Wie Moses, umgeben vom Flammenmeer.
Zu fest berührt von harter Hand
Voll Zorn gerät er leicht in Brand.
Mit Geprassel loht empor sein Gischt,
Der, wie die Naphtha schwer erlischt.
Das feurige Kleid, von Medea beschert,
Wird leichter am Brennen als Phosphor gestört,
Doch ruhig liegend verbirgt er die Kraft,
Kaum fühlt man die Wärme als Eigenschaft.
Sein Glanz nur zeigt, daß ihm Leben nicht fehle:
Ein Sinnbild ist er der glücklichen Seele!

Nach der Meinung von LEIBNIZ war der Phosphor kein einfacher Körper, sondern eine mit dem hypothetischen Licht- und Brennstoff verbundene unbekannte Materie[12]).

Bei der Übersendung der BRANDschen Vorschrift zur Phosphorbereitung an TSCHIRNHAUS schreibt LEIBNIZ: „Ich weiss keinen process, der auff die vulgata Chymicorum principia, sal, sulphur und mercurium, besser quadrire, als die compositio dieses feuers oder pyropi, denn dieses feuer komt eigentlich nicht aus dem sale fixo, noch aus dem volatili oder mercuriali, sondern aus dem medio oder oleo vel sulphure. Und deucht mich, dass dieser process kein geringes liecht gebe“[8]).

BOYLE in London mischte bei der Phosphorbereitung zur bequemeren Destillierung dem Urinextrakt drei Teile Sand hinzu. LEIBNIZ sagt von dieser Bereitungsweise, sie „gibt auch keinen so starken phosphorum, und überdiess so ist er nicht instruktiv, denn er weiset nicht analysin subjecti et ex qua ejus parte potissimum veniat phosphorus. Zweifelsohne ist M. BOYLE darauff gefallen, weil ihm der phosphorus imperfecte communiciret worden“[8]).

Von der Persönlichkeit des Phosphorentdeckers ist wenig bekannt. In der Hamburger Stadtgeschichte wird „DR. HEINRICH BRAND“ als quacksalbender Heilkünstler erwähnt. Man rühmte ihm nach, daß er es verstände, mittelst seiner Arzneien selbst den Teufel auszutreiben und berichtet, daß er mit Hilfe der Wünschelrute in den Bergen von Schipbeck bei Hamburg Schatzgräberei betrieben habe[13]). Auch LEIBNIZ nennt BRAND auf den Briefadressen Doktor

12) Brief von LEIBNIZ an den DUC DE CHEVREUSE. Abgedruckt in: BODEMANN, Leibniz' Korrespondenz mit Fürsten. Fasc. 17. DUC DE CHEVREUSE.

13) BENZIAN, R. Henning Brand. Mitteilungen des Vereins für Hamburgische Geschichte. Bd. VIII, Heft 2, Nr. 5/6.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

medicinae. Indessen KUNCKEL[14]) bestreitet ihm, wohl mit Recht, die Berechtigung zur Führung dieses Titels und sagt, der „Doctor Teutonicus" BRAND verstehe kein Wort Latein. Dazu stimmen auch die Angaben, welche Leibniz über ihn in seiner Geschichte der Phosphorentdeckung macht. Die zwischen BRAND und LEIBNIZ gewechselten Briefe enthalten zwar nicht viele chemische Weisheiten, da aber der Stil bekanntlich den Menschen zeigt, so sind sie zur Beurteilung von BRANDS Charakter im Anhange beigefügt[15]).

---

14) KUNCKEL, Laboratorium chymicum. Herausgegeben von Dr. ENGEL LEDER 1716. Historie vom Phosphoro.

15) Leibniz-Briefwechsel in Hannover, Kgl. Bibliothek, Fasc. 107. Briefwechsel von BRAND mit LEIBNIZ.

a) BRAND an LEIBNIZ:

Dem woledlen, vesten hochgelahrten Herrn Hofrath mein sehr werther Freund Salutem. Ich bin sehr bestürzt, dass mich mein allergnädigster Fürst und Herr so elendig, ja sogar erbermlich hat von sich reisen lassen, dass ich nicht genug schreiben kann und ich wollte 100 Rth. darum schuldig sein, dass ich die Reise nicht gethan hatte, denn ich wahrhafftig mehr als 300 Rth. mir an hie verseumet und da ich von hier reisete, habe 10 Rth. an meiner Liebsten gelassen, dazu hat sie noch 40 Rth. Schuld gemacht und hat vermeinet, wann ich zu Hause kommen würde, dass ich soviel wol würde mit bringen, dass ich das bezahlte, aber was sol ich sagen, ich bin dadurch in Elendt gerahten und muss sehen, wie mir Gott daher durch hilfft, denn ich sehe auff Fürst sich zu verlassen ist sehr gefehrlich, denn sie sein Menschen wie David saget. Denn der Herr Hofrath vorsprach mir, dass mein Allergnedigster Fürst und Herr mir würde soviel geben, dass ich mein Auskommen mit den Meinigen haben würde und darauff bin ich mit dem Herrn nach Hannover gereiset, dagegen sollte ich meine Wissenschaft so ich wüsste keinen Menschen mehr offenbahren, welches unmüglich auf solche Art geschehen kann und mir kein ehrlicher Mensch verdenken wird, dass ich den Meinigen Brod verschaffe und anitzo allhie in Hamburg die Mannir ist, dass man seine Küche vorsorget und Oxsen schlacht, Holz in Vohrath kauffen, Haussteuer bezahlen muss und gar viel Ausgabe mehr, dass ich in meiner Haushaltung anitzo haben muss, dass ich berechnen kann, dass ich 400 rth. in Zeit 4 Wochen müssen da sein, sie mögen herkommen wo sie wollen. Ich werde die Reise in einem halben Jahr nicht vorwinden. Hat es der Herr Hofrath gethan mir zu helfen aus guten Hertzen, so vergebe es ihm Gott, hat er's aber gethan aus Arglistigkeit mir zu beleidigen, so lass ihn Gott nicht von der Welt scheiden und keine Ruhe in seinem Gewissen bis er erkennen muss, was er an mir gethan hat. Gott befohlen. Verbleibe des Herrn Diener

HENNIG BRAND M. D.

Anno 1678 5. October in Hamburg.

b) BRAND an LEIBNIZ:

Tit. Salutem.

Ich habe an den Herrn Hoffrath geschrieben aber kein antwort erhalten. bitte also mein hochgeehrter Herr bei Ihr. Curfl. Durchl. anzuhalten um meine testirten 300 rth. Bekomm ich sie, der Herr sol versichert sein, dass der Herr ein überauss gros fortel einbringen, den ich ein process erfunden habe, das ich mit 1000 rth alle monat kan 1000 prosperirn durch die vorbesserung der metallen. ich wolte alhie wol gelt darauff bekommen, aber ich vorlang es nicht auff solche art. wenn der Herr mir KUNCKEL seine briefe, so ich ihm überlieffert habe, übersenden, so würde der Herr Hoffrath mir einen sonderlichen Dinst thun, wan der Herr an mir schreiben wil, so schreibe er: abzugeben bei Mons. MATTIAS. PRISSSTOF Kauffman

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in der Kriger Strass. Der Herr sei versichert, dass ich ihm ehrlich bringen wil, bekom ich das gelt. Gott bevohlen und bleibe des Herrn

Dinstwilliger

Hamburg d. 28. October 1678. HENNIG BRANDT m. D.

c) LEIBNIZ an BRAND:

Sonders hochgeehrter Herr!

Auf sein vorlängst an mich abgelassenes schreiben habe längst geantwortet und ihn darin erinnert erstlich mich mit solchen ungereimten beschuldigungen, die er in seinen brieffen gesetzet zu verschonen, denn was kan ich dafür, dass mein gnädigster Herr ihn nicht mehr verwilligen wollen. Er hat ja selbst mit Ihrer Durchlaucht geredet, auch die recommendationes von ihr erhalten, die er seinen eigenen vorgeben nach höher als gelt hält, so haben auch Ihre Durchlaucht alles gehalten, was sie versprochen, und ist ja der Herr bey seiner abreise zufrieden gewesen und hat seiner ferneren schuldigkeit nachzukommen versprochen. Warumb kombt er dan hernach mit solchen unfundirten Sachen auff die bahn. Habe ich demnach vors andere erinnern wollen sich ferner also zu verhalten, das mein gnädigster Herr nicht ursache habe eine ungnade auff ihn zu werffen.

Ich habe ihn des Herrn Brieff an mich vorgelesen, damit ich ausser aller nachrede bleiben und Ihre Durchlaucht selbst wissen möge, wie sie mit ihm daran sein, sie haben solches sehr übel vermerkt und mir befohlen dem Herrn anzudeuten dass er seinen versprechen nachkommen solte, wenn er ferner in dero diensten stehen will. Nemblich er soll uns die medicamenta ex Antimonio für Ihre Durchl. gegen eine billige bezahlung machen, fleissig in laboribus Chymicis et Medicis correspondiren, auch ehestens wieder anhero kommen zu verfertigen des Secrets, so er selbst gemacht zu haben vorgegeben und dagegen ihre Durchl. unterhalt sambt das seinige versprochen, dagegen kan er sich erclären, was er wöchentlich allhier sowoll vor seine subsistenz als mehr begehret, allein solches muss leidtlich sein, und gerechnet werden, das er ohne dis monathlich 10 rth. ziehet, massen es ja die meinung nicht hat, das Ihre Durchl. solches gelt umb nichts geben solle. Ich habe auch gemeint er würde wegen JOBST DIETERICHS etwas geschikket oder geschrieben haben. Erwarte ehestes antwort die er Herrn WEBERN zustellen kann und verbleibe meines geehrten Herrn

dienstwilliger

An Herrn BRANDTEN 12 Oktobris 1678. GOTTFRIED W. LEIBNITZ.

d) Frau MARGARETA BRAND an LEIBNIZ.

Tit. Salutem.

Des Herrn Hofrath sein schreiben ist mir geworden und so viel daraus ersen, das ich den brief nicht zeugen darf, den ich mein Liebsten gerathen, das er sich in dinste begeben solt. Mein Liebster aber zu mir saget, wenn ich selbiges thue und meine wissenschaft von mir haben, so werden sie meiner wenig achten, also sehe ich aus des Herrn schreiben, das es dahin fallen wird und dieweil mein liebester nun schon 4 wochen bettlegrig gewesen und mein kleinstes Kind auch 3 wochen in die grösste Ohmacht ligt, darff ihn nicht ergern, die weil er seine Kranckheit von grosen ergernuss hat, das er so übel begegnet worden ist bei euch, denn mein Liebster ein solcher man ist, was er einen zusaget, das helt er, aber der Herr hat nicht gethan, er meinen Liebsten lobet die reiseunkosten undt was in seiner haushaltung in welcher Zeit auff ging zu zahlen, wie auch das Feur 14 rth., wie auch der Fürst selbest zu meinem Liebesten gesaget, was er macht oder machen würde vor ihm soll ihm gelt gegeben werden, nun hat sich mein Liebster sich gegen den Herrn vorschreiben müssen, das ihm sol von seiner besoldunge abgekürzt werden, zum andern, dass er das sal antimonii, wie auch die Tinctur machen und kein geldt, und da haben wir keine mittel zu, denn mein Liebester ist schuldig zu thun, was er ohne schaden thun kann. Ich kann das schweren, das wir über 300 rth. schaden schon davon haben, und ich vornehme auch aus des Herrn schreiben, das er gedencket 10 rth. die Monatsoldung das er die so hoch erstemirt, aber er gedenckt nit, das der Fürst die wissenschaft des sal Antimonii, wie auch die Tinctur, so mein Liebster höger helt als das Feuer, da doch der Fürst von Holsten 24 Ducaten davorgegeben hat nun zu sehen



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und nichts darvon bekommen und CRAFFT in Engeland 1000 rth. davon gemacht, welches wir anitzo erstlich haben zu wissen bekommen, tröste Gott wenn man mit solche Art Leute zu thuen hat. Der Herr schreibet das mein Liebester vor seiner abreise ist zufrieden gewesen, wo er dann zu solchen ungereimtes schreiben kumpt, womit kan der Herr das beweisen, das er ist zufrieden gewesen, er hat wol müssen zufrieden sein. Der Herr solt es mein Liebsten in Hamburg haben vorsentiret, was er ihn in Hannover getahn, so wirde es anders beigelassen sein. Herr Dr. BECHER ist noch so ehrlich gewesen vor 4 Wochen, ist er von hier nach Amsterdam gereist und mein Liebesten 94 rth. vorehret, und mein Liebesten seine Krankheit rühret anders nirgens von, denn das er sich nemlich ärgert über das gross unrecht; so ihm wider fehret und über den brief so Jost DIEDERICH geschrieben hat, das der Herr über sein schreiben gelacht hat, ich halte es mit der heiligen schrift, die saget, narren lachen über ander leute ungelück. Eins wird dem Herrn geschrieben und ein anders beantwortet er. Wir haben uns über den Fürsten noch nicht beschwert. Gott gebe ihm alles Liebes und Gutes, aber wir beschweren uns über Euch, denn Ihr habet belobet mir und meiner Kinder underhalt zu geben solange mein Mann weg wehre. Das habet Ihr nicht gehalten, wenn mein Liebster verreiset nach Patienten, wans auch 100 Meilen sein, so bekommt er vor eine jegliche meil 1 rth. und alle dage 1 Ducaten, wan er stielliget und was er vorzehret wird auch bezahlet und wenn ihn auch ein Leineweber vorschriebe, bekümpt er das und hier in Hamburg, er mag so hoch oder rieng sein, vor den ehrsten gang ist 1 rth. und wenn es auch ins ander Haus wehre, ich sehe aus des Herrn schreiben, dass er meinen Liebsten gar weinig estimiert, aber ander Leute, die meinen Liebsten vor 20 Jahr gekant und auch noch kennen wess Standes und Herkummens er ist, (ihn) gar hoch halten, als bitte ich mein Hochgeehrter Herr mit solchen ungereimten Briefen nicht zu beschweren, denn der Herr nichtes anders darmit aussricht als Hader und Zanck zwischen Eheleute, nach dem mahl ich mein Liebesten gerahten, dass er sich unter einen Herrn begeben sollte und dadurch vormeint dero recumdation geholffen sein, aber sie achten des fürsten schreiben so wenig, das ich es nicht mag schreiben. Wann ein Borger begehret Commission durch eine Supplic wirt ihm gegeben. Wir haben den Brief und ein Supplic eingegeben nur commission zu halten die sache zu beleuchten, man das kann nicht geschehen, es ist auch neulich was vorgefallen, das auch mein Liebster hette an Försten geschrieben, wenn er nicht mit Krankheit überfallen werde. Bitte also den Herrn noch mahlen, mein Liebster zu verschonen mit solchen Briefen, wie er schreibet, als wan es die Meinung hat, das er von Fürsten Gelt begehrt vor die Wissenschaft und der Fürste hat es noch nicht brobiren lassen, so wehre mein Liebster ja ein unbesonnener Mensch, sonder es hat die Meinung, wie schon erwenet, der Herr hab mich jo belobet, wie er hier wahre, das er in allen uns gewogen und bestes diehnen wolle, hoffe auch das er selbiges wirdt suchen. Gott befohlen. Hamburg d. 23 November 1678.

u. b. H. Dienstwillige Dienerin

MARGARETHA BRANDES.

e) Über die gleiche Angelegenheit schrieb BRAND selbst einige Tage später in ähnlicher Tonart an J. D. KRAFT in Dresden folgenden Brief:

Ich hatte dass in Ewigkeit nicht an den Herrn vormüchten gewesen, das er mir so falsch solte sein, als ich nun leider vernommen habe, da der Herr mir zu den LEIBNITZ gerahten, dass ich ihm in allen trauwen solt und von Doctor BECHER hat er mir abgerahten, da doch der Doct. BECHER ein solcher ehrlicher Man ist, dessgleichen ich mein Dage noch wenig angetroffen und LEIBNITZ ein unbestendiger mensch ist, ja einen narren ganz ähnlich ist, nimpt mich von hie nach Hannover und belobet, mir und mein weib und kinder in wehrter zeit zu vorsorgen und ich lag da in Hannover 5 wochen, vorzehrte da selbander 10 rth. und der fürst liess mir nur 24 rth. geben. Da rechnet mir der LEIBNITZ das fuhrlohn ab, da wusste ich nicht, wie ich nach hause kommen sollte. Da musste ich mir gegen LEIBNITZ vorschreiben, dass ich mir auff ostern wolte kürtzen lassen die 24 rth. und 14 thr., denn ich müßte ihm hier das △ machen, da gab er mir 14 rth. zu, das war nicht zuviel und da ich in Hannover kam, kende er mit mir machen was er wolte. Gab



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mir also vor mein △ (= feuer) nichtes. Hat also bei mir nicht ehrlich gehandelt, denn ich mir allhie 300 rth. vorsehen habe von einen patienten so schaden am auge, das mag ich ihm dancken. Ich bin 4 wochen vor grosser sorge kranck gewesen und mein kleines Kind 3 wochen. Mach all mein unglück euch danken. Allhie ist einer von adel der wil gestehen, dass der Herr 1000 rth. in Engelandt vor mein △ bekommen hat. So thut er nicht ehrlich an mir und meinen Kindern, ich habe was vor, schicket der Herr mir kein gelt, es wird ihm gereuen, denn die noth dringet mir dazu, ich kann mit guten gewissen sagen, dass es mir sein lebdage so schlecht nicht gegangen, denn das wasser stehet mir bis an die Kehle, denn ich weiss, dass er mir helffen kann und will nicht, ich weiss, dass er keine glückliche stunde haben wird, wo er mir nicht hilft.

Meine liebste lest ihn auch bitten, dass er seine zu sage möge nachkommen, als nemlich so viel hoffe von ihm und die Kinder. Nun will ich sehen ob der Herr noch ein Christ ist oder gar ein Deuffel ist, wo er mir anitzo nicht helfft. Gott befohlen.

Hamburg 1678 26 November. HENNIG BRAND M. D.

f) KRAFT schickte diesen Brief an LEIBNIZ. In dem zwischen KRAFTS Briefen (Fasc. 501) aufbewahrten Begleitschreiben bemerkt er dazu: „Weil mein Herr schreibt Er habe einen bösen Brief von ihm (BRAND), so schicke ihm hiermit den meinigen darzue; Er kann dieselben collationieren und sehen, welcher am hübschten lautet. Ich habe den meinigen allererst vor etlich Tag aufgebrochen, habe gefürcht, dass etwas Unangenehmes drinnen sey, aber so schlimm habe mir nicht einbilden können. Ich erwarte hierüber von Mons. guten Rath, was hierin zue thun und wie antworten? Unterdessen muss ich Mons. hierin fast die Schuld geben, weil solches alles aus der gepflogenen und schon beklagten Unvertraulichkeit herkommen. Nun kann Mons. mir glauben, was Er vorher nicht glauben können und hatte es vielleicht vor die grösste Ungust gehalten, weil ich ihn vor des Mannes Kundschaft gewarnet. Diese Ungelegenheit ist noch die geringste; bei Dr. Br. (BECHER) giebt es mir viel eine grössere, als der mir solches in seinem jüngsten (Schreiben), welches sonst im Uebrigen noch gut genug ist, zum schärpfesten verweiset, und bin fast der Meinung, dass Dr. BRAND ihme alles, wie es zuegang, geschrieben, wodurch Mons. nun auch in ein böses praedicament bey Dr. BECHER kombt. Ich wünschte, dass mein Herr das Werk nach meinem Sinne hätte laufen lassen, so hätten die beyde, als Dr. BECHER und Dr. BRAND einander kennen lernen und würde Dr. BECHER bei BRAND gewiss vor einem so ehrlichen Mann nicht gehalten worden, denn wer mit Dr. BRAND umbgehet, und es noch so guth mit ihme meinet, muss keinen anderen Dank erwarten; wenn man ihm auch soviel Geld als Männer 10 verdienen können, gebe, so kann er doch alles verthun und noch dabei klagen; der Mann ist nicht werth, dass man sich seiner annimbt, in deme Er unter dem Schein einer sonderbaren Fromb- und redlichkeit über alle Vernumpt grob und unverschämbt ist, von dessen Conversation man nicht als Schande und Ungelegenheit hatt. Ich erwarte von Mons. ob und was ihme zu antworten sein möchte. Unterdessen wolle Mons. sein — Dr. WURMBRANDS — Brief bewahren, dieweil man nicht weiss, ob man solchen nicht ein mahl Ihme zu convinciren, dass Er ein Narr sey, von nöten haben möchte."

g) LEIBNIZ schrieb darauf an BRAND (Konzept ohne Datum):

Sonders geehrter Herr.

Mich wundert, dass ich auff mein Schreiben noch keine antwort erhalten. Schreibe ihm anitzo wiederumb zum Theil wegen des beyschlusses, welcher mir von Herrn KRAFFTEN zu kommen, auch dieweil mein gnädigster Herr nunmehr ein ziemliche Quantität der bewusten materie samlen lassen, dass er also sein feuer, wie er selbst sehr verlanget, in einer ansehnlichen copia machen und andere dinge versprochener massen exequieren kan, ist demnach schuldig sich auff begehren anhero einzufinden, doch damit allhier keines disputirens von nöthen sey, kan er sich förderlichst durch schreiben erclären, was er die zeit über, so er hier ist, in allen wöchentlich begehrt. Dabei man dann aber nicht nur auf seine Mühe, die er allhier haben wird, sondern auch auff dasjenige, so er etwa nach billigem überschlag versäumen möchte sehn will. Und ist zu bedencken, daß er ohn das, wöchentlich


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fast dritthalben Thaler von Ihrer Durchlaucht zehrt, zumahl er bereits ohne seine zehrung allhier fast auff die 100 rth. würklich genossen, dahero Ihre Durchl. [als die nie noch nichts ausser das feuer effective von ihm gesehen, auch seine andern secretta, die er ihr schriftlich geben, lieber durch ihn, als ihn zu praejudiz durch einen anderen machen lassen wollen] seiner worth effect zu erfahren verlangen tragen. Wir besorgen, das feuer werde bald publick gemacht werden, denn es unterschiedliche personen wissen, die mit dem Herrn nicht zum besten stehn. Dahehr auch mein gnädigster Herr desto mehr anderer seiner secreta execution verlanget. Denn sonst, wenn das feuer gemein, haben wir garnichts für uns, dessen wir versichert. Massen man auff communicierte processe nicht wohl bauen kann, wann's nicht angehet, mangelt's niemals an entschuldigungen und ursachen, so man vorzuwenden hat. Dannach rathe ich dem Herrn zu seinem besten, er wolle ehestens sich erclären und nachdem dasjenige, so er zeit seiner gegenwart in allen wöchentlich haben soll, darein dann die ohne das habende dritthalb thaler zu begriffen, auf einen festen fuss gestellet, sich einfinden, damit Ihre Durchl. nicht ursach nehme, eine ungnade auff ihn zu werffen, wenn er seinen versprechen nicht nachkommen will. Er weiss, wenn er's anders wissen und bedencken will, dass ich blos und allein aus guthem gemüth und mitleiden wegen seines schlechten standes, darinn er sich befunden, auch weil ich gesehen, dass ohngeacht er inventor des feuers, dennoch wenig nutzen davon gehabt, mich seiner angenommen und nicht ohne mühe endlich bei meinem gnädigsten Herrn ihm eine besoldung von 10 rth. monatlich zuwege gebracht bereits auf die 100 rth. würcklich geniessen machen, theils ihm hier auch von dem meinigen vorgeschossen, so ich (wie mit Briefen zu belegen) kaum wohl mehr, weil ichs ohne ordre angelegt, wieder erlange. Dagegen ich nichts anders als allhier angelegenheit und disputen bei ihm oder fast gar undanck verdienet. Habe ihm also dieses zu seinem besten noch diesmahl schreiben wollen und was zu seinem frieden dienet erwegen wollen. Sein an mich ehemalen abgelassenes unbelobtes schreiben, will ich aus mitleiden vergessen, wofern er mir aber nicht allein keinen guten rath folgen, sondern auch noch dazu undanckbar seyn will, wird er genugsam gestraffet sein, wenn ich mich seyn ins künfftige entschlage. Ich verhoffe von ihm ein bestes und verbleibe meines geehrten Herrn dienstwilliger

L(EIBNIZ).

h) BRAND an LEIBNIZ:

Tit. Salutem.

Des Herrn schreiben habe ich zurecht erhalten und seine Meinung verstanden. Ich bin leider 4 wochen krank gewesen mit zween meiner Kinder. Allein meine älteste Dochter leider Gottes mit Dode abgangen und leider Gottes noch dot über der erde stehet und ich vor groser sorge nicht viel schreibens mehr kan izt und mein gnedigster Herr meines begehren ist, kan der Herr Hofrath leicht gedencken und meine Mittel die ich noch gehapt habe nun weg sein und ich auff meine unkosten nun nicht mittel hab zu reisen und die meinigen müssen hie auch leben. Kan der Herr Hoffrath bei meinen Herrn erhalten, dass er mir so viel Geldt schickt und die Meinigen hie zu leben haben und ich auch leben kan, so bin ich bereit zu reisen wes Stunde mein aller gnädigster Fürst u. Herr mir beliebet u. bl. d. H. dienstwilliger

Hamburg d. 11 December 1678. HENNIG BRAND M. D.

i) BRAND an LEIBNIZ:

Sonders wohlgeehrter Herr und Freundt

Salutem!

Habe des Herrn Hofrath schreiben erhalten und sein Meinung verstanden. Bin also beim Chur-Sächschen rath gewesen und ihm meine Meinung gesaget, dass selb ih Koch in meiner haushaltung bün und ich dess dagess unter 2 rth. nicht meine haushaltung thun kan und ehe und bevohr ich von hier reise ein daler oder 14—15 haben muss, da der dodes Fall so bei mir gekommen das Meinige sehr mit genohmen. verhoffe und zweiffel nicht der Herr Hofrath wird in Meinen besten sein, wo ich ihm wieder dienen kan sol gern geschehn. verbleibe meines Herrn

Dienstwilliger

Hamburg Anno 1678, 21 December. HENNING BRAND M. D.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

k) Brand an Leibniz:

Des Herrn Hoffraths schreiben ist mir geworden und das mein gnädigster Herr begehret zu wissen in was zeit ich gedencke fertig zu werden mit 100 ton, ich verhoffe selbander in 4 oder 5 wochen fertig zu werden, das aber der Herr schreibet, das ich zuviel geld foder, ich wolte wünschen, das die bewusste matterie allhie wehre, ich wolte die arbeit umbsonst thun und nicht einen heller davor nehmen allein holtz und kohlen die unkosten wolte ich nur bezahlet haben, wan ich des dages nicht mehr als 2 rth. ein zu kommen hätte, so würde ich betteln gehen müssen ehe ein jahr zu ende ginge, den meine gantze haushaltung thue das jahr nicht mit 1000 rth. und wan ich es nicht thäte, das mein gnädigster Herr im △ (= Feuer) was nach suchen thäte und ich also hoffe was sonderlichs darin zu finden, wolte ich wahrhafftig des dages kein 10 rth. nehmen und in ein solches gifftiges Stanckwesen arbeiten, denn man bei dieser arbeit grosse hauptweh ausstehen muss und bitte sehr der Herr verschone mir mit solchen schreiben, als wenn ich ein unbilliger Mann wehr, und ich allein kan solche arbeit auch nicht auff mir nehmen, also muss mein Herr mein Sohn der mir helffen soll auch frei halten mit essen und drinken. Der Herr schreibe mir, ob die bewusste Matterie beim Hartz oder in Hannover bestellet ist. v. b. d. H. D. williger

Hamburg 8 Januar 1679. H. B. M. D.

l) Brand an Leibniz:

Vielgeliebter Herr und werhter Freundt. Salutem.

Des Herr Hofrath schreiben ist mir geworden und daraus ersehen wie viel ich von 100 thon machen kan, das ich unmüglich wissen kan, die weil ich ein mahl mehr bekommen, wie das ander Mahl, aus 5 thon mach ich oder bekomme unterweilen 4 lot des trocknen und des liquors 8. 6. 7 unterweiln auch wol 10 lot.

Ich hatte wol eine bitte an den Herrn Hofrath und es soll des Herr Hofraths schade nicht sein. Mein allergnädigster Herr hat einen Bergrath am Hartz, der hat volmacht aus Amsterdam von die ostindische Cumpagny, dass er leute soll an nehmen, die sich auf schmeltzwerck der metallen vorstehen, ich vorstehe nicht allein die scheidung der metallen und mineralien, sondern ich verstehe auch die Wardein-Kunst, bitte also der Herr Hofrath recommandir mich daran, wo nicht das der Herr thun kann, so kan der Herr Hofrath zu meinen allergnedigsten Herrn gehen und sagen, dass ich ihn auf das allerfreundlichste grüssen lasse, mir wie oben erwenet zu recommandiern. Gott bevohlen. v. b. d. HH. dinstwilliger

Ao. 1679 5 Martis in Hamburg. Hennig Brand M. D.

m) Brand an Leibniz:

Des Herrn Hofrath schreiben ist mir geworden und seine Meinung wol verstanden, allein das kan ich nicht eingehen, das ich solte mit meinen Sohn vor 10 rth. die woche leben und dann meine haushaltung alhie da mit auch auffhalten, den an itzo ist es die beste Zeit im Jahr, da ich soviel in vordinen muss da ich das gantze Jahr von leben soll, den es gehet kein tag hin da ich nich 1. 2. 3. patienten bekomme und vor meinen ehrsten gang ist 1 rth. ich habe meine Meinung geschrieben und anders kan ich es nicht thun, allein wil mein gnädigster Herr meinen Sohn hin haben und essen und drincken geben und die woche 1 rth., den er reist ja so viel Kleider ab, der kan es so weit machen, das ich es in 14 dage vorfertigen kan, aber er muss gehülffen haben, und wan es dann so weit gebracht mir schreiben, das ich hin über komme oder mir die matterie nach Hamburg senden, so wil ich meinen gnädigsten Herrn Hofrath so viel feur, wie ich mir vor schrieben hab, und begehre vor glase retorte und △ (= Feuer) nicht mehr als 15 rth. und meine arbeit wil ich umbsonst thun und im fehl ich es vor minner gelt thun kann, wil ich es auch thun so wahr als mir soll Gott helffe, ich wusste nicht wie sich einer besser resolviren kan, der Herr hat nur gantz auf mein vorges nicht geantwortet, verbleib des Herrn dienstwilliger

H. Brand, M. D.

Anno 1679 26 Martii Hamburg.



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

n) BRAND an LEIBNIZ:

Sonders geehrter Herr und Freundt, Salutem.

Ich habe des Herrn Hofrath schreiben erhalten und daraus ersehen, wie er sich meinetwegen bemühet und an den Bergrath geschriben, als bitte ich den Herrn Hoffrath, wo es müglich sein kan, das ich in hollendische dinste, als nemlich bei der ostindischen Compagnie kommen möchte, in Amsterdam zu verbleiben oder auch nach Indien hin zu fahren ich mich gentzlich resolvirt habe, zweifel nicht der Herr Hofrath wird hierin weiter sein bestes thun und der Herr Hofrath soll versichert sein, das ich gegen Ihm danckbahr sein werde. was anlanget, das mein Gnädigster Herr begert zu wissen, was ich wochentlich haben wil die weil ich in Condition bin bei meinen gnädigsten Herrn stehe und jährlich 120 rth. geniesse, mag es darumb sein, wie der Herr Hofrath geschrieben hat 10 rth. die woche wie das gelt da gelt, aber ich muss frei essen und drincken und die reise unkosten haben, denn ich selbander kommen muss, denn ich allein kann es unmüglich thun, 2 grosse eisen Grapen müssen befohr ich komme ingemauert sein, als ein Ofen gehöret zu sein. Das gelt wolt ich auch wol hie in Hamburg vor meiner abreise gerne haben, denn der Herr weiss wol meine gelegenheit, wenn ich nicht zu hause bün, so wird hie nichts vordienet und die meinigen müsen leben, oder wen ich meine bestallung Gelder bekomme, als nemlich 60 rth. auff ostern, ob ich es ein wochen 3 oder 4 vorher bekomme mein ich wehr nicht gross vorthel. Der Herr Hofrath wird es am besten wissen wie hierin zu thun ist, denn meine gelegenheit weiss der Herr, wie auch des Hofes, also hoffe ich der Herr wird vor mich am besten zu sehen und zu rathen wissen.

Gott befohlen. v. b. d. H. Hofrat D. w. Freundt

HENNIG BRAND M. D.

Hamburg d. 29. März 1679.

o) BRAND an LEIBNIZ:

Wol Edler und Hochgelahrter Herr Hofrath.

Sonders günstiger Herr und verehrter Freundt. Ich habe des Herrn Hofrath schreiben von den 9 dieses datiert erhalten und bin mit in allen mit demselben zufrieden, als möchte ich wol gerne wissen, ob nicht bald derselbe Urin genug gesamlet wehre, denn mein Stiff-Sohn soll bei ander Leuten, als wolte ich gerne, dass diese arbeit bevohr gethan würde, wenn des urin nicht eben 100 Thon sein, in wehrner arbeit kann auch eine quantität gesamlet werden, also das man den anfang machen kan, wan auch man 10 thon da sein, in die Zeit, dass der verraucht ist, kann wieder so viel gesamlet werden, ich sehe es von hertzen gerne nach dem Mahl ein gross Geheimnüsse Gottes dahinden stecket, dass man ein Mahl erführ, was dahinden vergraben wehre, denn ich dieser dage von demselben △ (= feuer) in meiner hand hatte und that nicht mehr als dass ich mit meinem ohthe oder windt hin blaset, da zündet sich das △ an, so wahr als mir Gott helffen soll, meine die haut aus der hand, ja in die harden mehr als dass ich mit meinem ohthe oder windt hin bläset, da zündet sich das △ Stein hinein gebrandt, dass meine Kinder schrien und riffen, dass es erschrecklich anzusehen wahr; der Herr Hofrath wird so gütig sein und befoerdern, dass sich meine salarien gelder, so auff ostern vorfallen gewesen, bekommen möchte, denn der Herr Hofrat weiss, dass die vorigen 60 rth., so ich bekommen, schade von gehapt und dass wehr hofftig, als bitte der Hoffrath wird in meinen besten mit sein, dass es mir nicht mehr so treffen möchte, den schaden, Gott weiss es, kann ich nicht ertragen. Gott bevohlen

D. H. dienstwilliger HENNIG BRAND M. D.

Anno 1679 d. 30 April Hamburg.

p) Dr. med. BRAND an LEIBNIZ:

Wohl Edler und hochgelehrter Herr und Freundt.

Salutem.

Ich habe den Herrn Hoffrath ungefähr vohr 14 Dage geschrieben aber kein antword erhalten, weis nicht, ob selbig schreiben zurecht erhalten ist oder nicht, also bitte den Herrn Hoffrath noch mahlen, die weil ihn wissend ist, dass mir ver-


Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

LEIBNIZ schätzte das chemische Kennen und Können von HENNIG BRAND sehr hoch ein. Da er erfuhr, daß der bekannte Chemiker

---

schrieben ist in meine bestallungs-briff auf ostern 60 rth., die weil ich nicht weiss von wem ich sie entfangen soll, als habe den Herrn in mein voriges schreiben gebehten mir behülflich zu sein, das ich die oben erwehnte 60 rth. bekommen möchte und ob von der bewussten Matteriin vohrrath wehre, und ob die arbeit noch vor sich ginge. bitte diess freundlich mir cito hier auff zu antworten, den die vorige 60 rth., so ich entfange, habe ich wahrhafftig noch 20 rth. schade von gehapt, dessweges ich mir vorgenohmen an meine allergnedigsten Herrn zu suplicirn, was der Herr Hofrath dabey denckt kan er auch mit wenige schreiben.

Gott bevohlen u. b. dH dinnstwilliger
(und bleibe des Herrn)
Hamburg d. 14 Mai 1679.

H. B. M. Dr.

q) BRAND an LEIBNIZ:

Dem wol Edl und Hochgelehrten Herrn und wehrter Freundt, Salutem.

Ich hab des Herrn Hofrath schreiben erhalten und ich sehr bemühet umb hinüber zu kommen die weil aber ich zuviel mittel nicht kommen kan umb hin über zu kommen, als bitte ich den Herrn sehr freundlich mir die freundschaft zu erzeigen und mir so viel über machen, das ich und mein Sohn über kommen können und das ich auch meine liebeste auch ein wenig hier lassen kann.

u. b. d. H. d. w. freundt

H. B. M. D.

Anno 1679 Adi 18 Junius Hamburg.

r) BRAND an LEIBNIZ:

Hamburg 1682 d. 13 August.

Wol Edler und Hochgelehrter,
Sonders günstiger Herr und Freundt!

Dem Herrn Hoffrath wird annoch in frischer gedechtnüss stehen, dass Mein Sehl. Herr mir vorsprochen zu geben die Mont 40 rth. wan ich reisete, und ich des Herrn Hofraths eigen Hand habe, da ich vorschrieben ward, da der Herr Hoffrath in gedencket ich solte nur kommen Mein Herr Sehl. wehre resolvirt mich die 40 rth. Monat zu geben. Darauff ich mich auch zu Hoffe einstellt und meine Arbeit verricht habe, Ich aber darauf kranck geworden und vor meine Mühwaltung nichtes bekommen und meine Bestallungsgelder restirn auch noch vorn halbs Jahr sein 60 rth. und die 2 Monat so ich zu Hannover laboriret habe sein 80 rth., ist also die Summe 140 rth. also weiss ich keinen bessern patron wie den Herrn, nach dem mahl dem Herrn alles bekannd und mir selber an mein Herrn Sehl recommandirt hat, Es ist allhie ein proces von Berlin an hie gesand, dass man frei gelt ohne unkosten auff 1000 rth. kan des Jahrs 1000 rth. frei auffgewonnen werden, er ist zu Berlin probiret und nach der probe ist davor 8000 rth. gegeben worden. Der Cammerrath ABRAHAM SIEVERS hat Ihm an seinen Bruder HEINRICH SIEVERS gesendet und dieweil ich ein grosser Freund von sie bün, so ist mir die Arbeit und der process auffgetragen worden ist, das mir der Herr bedinet und behülflich ist, das ich mein restirt bekomme, so soll der Herr wahrhafftig versichert sein, ich will dem Herrn communiciren, aber bei dem bedinge den 4 deil vom provit zu genisen, den er kan in grosser Quantität gemacht werden. Ich hoffe und zweiffel nicht der Herr Hoffrath wird sein bestes hierin thun und mir behülflich sein, denn Herr Hoffrath ist wissent wie ich kräncklich aus der Stadt gefüret, bei nacht schlafender Zeit ward auff den wagen dragen und mein Sehl. Herr gab order das dohr zu öffenen und ward also nach Hamburg geführt. Das krigt ich geleich wol von der schweren arbeit und ich solte nun so bezahlet werden das wehre gar schlecht, hette ich das Meinige damahlen fodern können, so hette ich es ohne Zweiffel bekommen, dass wahr meine krankheit schuldt. Bitte cito zu schreiben seine Meinung hierüber. Gott bevohlen. Des H. D. w. HENNIG BRAND M. D.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

BECHER sich bemühte, aus den chemischen Geheimkünsten des Phosphorentdeckers Vorteil zu ziehen, suchte er BRAND in hannoversche Dienste zu bringen. In einem französisch geschriebenen Briefe vom August 1678 schlug er seinem Herzog JOHANN FRIEDRICH vor, ihn im Harz bei den Bergwerken als Chemiker anzustellen und ihn dort eine gewisse alchimistische Arbeit ausführen und größere Mengen Phosphor herstellen zu lassen[16]).

16) O. KLOPP, Die Werke von Leibniz. Hannover 1865. Bd. IV, S. 385—391. Französische Briefe von LEIBNIZ an den Herzog JOHANN FRIEDRICH von Braunschweig-Lüneburg.

a) Im Briefe vom Juli 1678 heißt es verdeutscht: „Ich schicke hiermit an Eure Hoheit den Revers des Herrn BRAND und seine Quittung über die 60 Rth., welche ich ihm auf Befehl E. H. gezahlt habe. E. H. wird sich vielleicht erinnern, daß ich Ihr vor einigen Wochen mitgeteilt habe, daß BRAND jenes Geheimniss besitzt, von dem Herr ARENDTEN soviel in Hannover gesprochen hat. Dieses Geheimnis hat man für ungeheure Summen verkaufen wollen und es muß wirklich eine beträchtliche Menge Gold in der Silbermasse hervorbringen. BRAND hat mir versichert, daß er es versucht und mit Erfolg fertig gebracht hat und hat mir im einzelnen erzählt, wie er es auf außergewöhnliche Weise erkannt hat. Wieviele Leute versichern mir, daß wirklich etwas daran ist und wie viele Gründe überzeugen mich, daß der genannte BRAND es wirklich so hat, wie es ist. Ich glaube, man muß über eine Sache nachdenken, die man für so wichtig hält. Das Übel besteht nur darin, daß der betreffende BRAND, da es mit ihm schlecht steht, für Geringes an den ersten besten verkaufen wird. Ich kann darüber urteilen, nach der Art und Weise, mit der ich es von ihm gehabt habe und vorgestern wurde deswegen mit dem Dr. BECHER verhandelt, der von Amsterdam hierher gekommen ist. Der besagte Dr. BECHER bot ihm 10 Rth. wöchentlich für sein ganzes Leben und wollte ihn bei sich arbeiten lassen in Boizenburg, einer Stadt an der Elbe, die dem Herzog von Mecklenburg-Güstrow gehört, bei dem der Dr. BECHER irgendein Geschäft betreibt. Ich habe das Glück gehabt, diese Abmachung zu durchkreuzen, da ich Kunde von ihm hatte durch Intrigen, welche ich bei Dr. BECHER hatte; und ich habe BRAND mitgeteilt, daß er, wenn er bei Eurer Hoheit angestellt wäre, besser täte, eine so wichtige Sache für sich zu behalten, da er ja versichere, sie sei wahr; und daß er auf die Versprechungen des Dr. BECHER keinen großen Wert legen möge. Er hat diese Gründe verstanden, aber sie hätten nicht genug über ihn vermocht ohne 20 rth., die ich ihm gab in der Hoffnung, daß Eure Hoheit dies gutheißen würde. Außerdem habe ich ihm Hoffnung gemacht, daß Eure Hoheit ihn sein Licht (Phosphor) und diesen Prozeß in Hannover arbeiten lassen würde, so daß er im Falle des Erfolges sich wohl gut dabei stehen würde. Auch ist dies das einzige Mittel, ihn daran zu hindern, seinen Prozeß hier jedermann und vielleicht dem Dr. BECHER zu verkaufen. Das möchte ich besonders deshalb nicht, weil Dr. BECHER der Mann ist, um es in alle Welt hinauszuposaunen und es allen Mächten der Erde zum Verkauf anzubieten. Auf jeden Fall, wenn sich dieses Verfahren als falsch erwiese, wäre man dem BRAND nur die jährlichen 120 rth. für sein Licht (Phosphor) schuldig und wenn es sich als wahr erweist, so verdient BRAND bei der Darstellung im großen verwendet und etwas freigebiger behandelt zu werden. Denn, wenn es keinen anderen Grund gibt, so genügt der, dieses Geheimnis verborgen zu halten, was man nicht erreichen wird, so lange er hier in schlechten Verhältnissen lebt. Deshalb erwarte ich die Befehle E. H., ob ich ihn so schnell als möglich nach Hannover kommen lassen soll? Das Licht (la lumière = Phosphor) allein verdient es schon, denn er hat mir gesagt, daß er bis zu einem Pfunde machen will, was sicherlich eine sehr wertvolle Sache wäre, wenn E. H. eine sehr große Quantität von dem Stoffe sammeln lassen will, die er nötig hat: nämlich Urin. Ich meine dieser Grund könne schon allein genügen. Denn bisher hat man nur kleine Proben davon gehabt,


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

In den brieflichen Auseinandersetzungen hierüber schreibt LEIBNIZ verdeutscht: „Dr. BRAND hat nicht die Fähigkeit, zu beurteilen, was er machen kann, noch auch sich geltend zu machen. Nicht etwa, daß er nicht oft eingebildete und eitle Dinge redete, aber wie jedermann hat auch er seinen eigenen Charakter. Nämlich: er läßt sich leicht leiten, ist nicht bedeutend in seiner Urteils-

---

aber E. Hoheit wird so als der erste Stücke von beträchtlicher Größe erlangen und ich bezweifle nicht, daß diese Sache zu einer großen Vollkommenheit gebracht werden kann. Wie dem auch sei, ich erwarte die Befehle, welche E. H. mir darüber zukommen lassen wird. Darauf könnte ich nach Hannover zurückkehren, da ich hier weiter keine Geschäfte habe, als diejenigen für E. Hoheit. Ich bin für mein Leben meines Herrn etc.

LEIBNIZ.

b) Brief vom August 1678, Hannover, lautet verdeutscht:

Ich bin sehr glücklich, daß ich den Dr. BRAND hierher gebracht habe und die Verhandlungen mit dem Dr. BECHER abgebrochen sind, da dieser nach seiner Weise ohne Zweifel dem Herzoge von Güstrow sehr günstige Anerbietungen gemacht hatte, in der Meinung, diesen Mann ganz zu seiner Verfügung zu haben; jetzt wird er aber bald anderer Ansicht werden. Ich befürchtete, Dr. BECHER würde bei seiner Rückkehr nach Hamburg sich seiner bemächtigen. Denn, soweit ich den Dr. BRAND kenne, kann man ihn mit etwas Geld dahin bringen, wohin man will. Und zu meinem Verfahren habe ich einen trifftigen Grund, nämlich, wenn Dr. BECHER ihn (BRAND) hat, wird er sicher von ihm erfahren, daß ich vorhatte, seine Absichten zu durchkreuzen. Und da er ein ganz wunderlicher Kerl ist, so will ich nichts mit ihm zu tun haben. Das bringt mich auf meinen ersten Gedanken zurück. Ich halte es nämlich für wichtig, hier den Dr. BRAND festzuhalten, bis man weiß, ob sein Geheimnis wahr oder falsch ist, oder ihn unterdessen nach dem Harz zu schicken. Ich habe sehr viel Grund zu glauben, daß dieser Mann etwas weiß, woraus man Vorteil ziehen könnte und der Dr. BECHER hat das auch erkannt. Dr. BRAND hat nicht die Fähigkeit zu beurteilen, was er machen kann, noch auch sich geltend zu machen. Nicht etwa, daß er nicht oft eingebildete und eitle Dinge redete, aber wie jedermann hat auch er seinen eigenen Charakter. Nämlich er läßt sich leicht leiten, ist nicht bedeutend in seiner Urteilskraft und führt einen unregelmäßigen Lebenswandel, aber er ist rasch im Handeln und sehr geschickt beim Arbeiten, kurz so, wie man ihn für eine solche Sache brauchen kann. Ich bemerke oft, daß er sehr viel Lärm um Kleinigkeiten schlägt, aber nicht viel Leben aus Dingen macht, die es verdienen. Er sucht große Geheimnisse und Hirngespinnste, aber er rechnet gar nicht seine kleinen Erfahrungen, die sein Leben besser gestalten könnten. Da ich ganz sicher bin, daß ein geistreicher Mann das im großen zur Geltung bringen kann, was sich echt und wahr im kleinen findet, so ist mir in den Sinn gekommen, E. Hoheit könnte ihn auf einige Wochen nach dem Harz schicken. Er hat mir selbst mehrere Male gesagt, daß er ihn gern besuchen möchte und daß er sehr viele Versuche anstellen würde, wenn er dort einige Zeit wäre. In der Tat, er ist der Mann, um 20 Versuche in einer Woche zu machen. Er hat mir sogar etwas Merkwürdiges gesagt, daß nämlich ein Goldarbeiter, ich glaube aus Hamburg, der auf dem Harz gewesen wäre, einige Stücke von einem Stoff mitgebracht habe, der gewonnen wäre, während er in den Höhlen herabtropfte. Dieser Stoff war etwas durchsichtig, als er die Stücke zerbrach, fand er darin kleine schwarze Körnchen. BRAND hat bei der Untersuchung gefunden, daß die Körner, welche er von der ihm vom Goldarbeiter übergebenen Materie abgebrochen hatte, Gold wären. Wie dem auch sei, man wird keinen Grund haben zu bereuen, ihn dorthin geschickt zu haben. Außerdem wünscht er eine große Quantität von seinem Feuer oder Licht (= Feuer, lumière) zu machen, was er in Hamburg nicht kann. Und das war einer der Gründe ihn mit nach hier zu nehmen, wie ich schon glaube geschrieben zu haben. Dazu hätte er bis 50 Tonnen


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kraft, führt einen unregelmäßigen Lebenswandel, aber er ist rasch im Handeln und sehr geschickt beim Arbeiten, kurz so, wie man ihn für eine solche Sache brauchen kann."

LEIBNIZ dachte gleich anfänglich an die Verwertung der entzündlichen Kraft des BRANDschen Phosphors[17]). Der teure Preis, den letzterer damals hatte, stand dem jedoch hindernd entgegen.

Im 17. Jahrhundert sind eine ganze Anzahl Licht und Feuer erzeugende Körper der Menschheit bekannt geworden. Ihnen allen brachte LEIBNIZ eine rege Teilnahme entgegen. So bespricht er in der Einleitung seiner Historia inventionis phosphori[10]) den Bologneser Schwerspat, dessen Leuchtkraft 1632 der Schuster VINCENZ CASCARIOLO entdeckte, und macht an gleicher Stelle auch Angaben über die Geschichte und Natur des aus geglühtem Kalziumnitrat bestehenden BALDUINschen Phosphors. Mehr am Ende der Abhandlung erzählt er dann von einem Thermophosphor, „der nicht wie der Bologneser und der BALDUINsche vom Lichte, sondern von der Wärme sein Licht erhält. Es ist eine Art des Fluors in den Gruben. Wenn man diesen zu Pulver zerreibt und damit auf Eisenblech Worte und Figuren macht und das Blech auf glühende Kohlen setzt, dann leuchtet die Schrift"[10]). Eine solche in der Hitze phosphoreszierende Flußspatart scheint der Smaragd des Altertums gewesen zu sein[18]).

Urin nötig, welche er ganz leicht auf dem Harz haben kann und nicht hier ohne große Müh. So könnte er eine große Quantität von seinem Feuer auf dem Harz machen. Denn da er in seinem Feuer eines Tages den Stein der Weisen zu finden glaubt, so wird er Eurer Hoheit sehr verbunden sein, ihm die Gelegenheit verschafft zu haben, es in größerer Menge herzustellen. So wird die Zeit ganz nützlich vergehen, bis E. Hoheit befiehlt, daß er vor E. Hoheit jenes andere Geheimnis darlegen soll. Diese beträgliche Masse Feuer (Phosphor) wird gewiß allein schon die Kosten von alledem bezahlen. Außer einer Menge guter Experimente, welche jener Mann im Harz machen kann, da er dort Feuer und Material zur Verfügung hat, worüber er treulich Bericht erstatten wird. Aber wenn er weggeht, so werden wir es wahrscheinlich zu bedauern haben. Kurz ich sehe nur zwei Gründe, die E. H. von dieser Absicht abwenden könnten, ihn unterdessen nach dem Harz zu schicken; der erste davon sind die Kosten. Aber da sie nicht beträchtlich sein werden, so glaube ich nicht, daß man viel daran denken muß, da der Phosphor allein sie bezahlen kann. Außerdem halte ich es für sicher, daß man daraus noch eine nützliche Kenntnis zieht. Der zweite Grund ist, daß E. H. vielleicht nicht gern mag, daß man sagt, Sie bedienten sich solcher Leute; aber da niemand die wirklichen Gründe kennt und da der Phosphor (la lumière), welchen er gefunden hat, uns ganz allein rechtfertigen kann, so wird ein erfahrener Mann sich nicht wundern, daß E. H. einen solchen Mann nach den Gruben schickt. Wenigstens wiegen die geringen Kosten und diese Erwägung nicht die Gründe auf, welche ich beigebracht habe. L.

17) Leibniz-Briefwechsel. KRAFT, Fasc. 501, Bl. 24. Brief von KRAFT an LEIBNIZ, Amsterdam 20. 7. 1677 u. Bl. 349. Brief ohne Ort und Datum.

18) G. C. WITTSTEIN, Etymolog. chem. Handwörterbuch. München 1847. Bd. II, S. 591.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:20 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Am 3. Mai 1701 offenbarte LEIBNIZ dem Haller Professor der Chemie und Medizin FRIEDRICH HOFFMANN (1660—1742) die Natur des immerwährenden Leuchtkörpers (Phosphor durabilis), welchen der Gröninger Professor JOHANN BERNOULLI (1667—1748) zu seinem leuchtenden Barometer in Anwendung brachte. PICARD in Paris hatte (1675) beobachtet, daß Quecksilber in luftleerem Raum stark bewegt Licht ausstrahlt. BERNOULLI studierte diese Erscheinung eingehender. LEIBNIZ schreibt an HOFFMANN, dieser immerwährende Leuchtkörper sei wohl geeignet, die im Altertum an den Gräbern üblichen ewigen Lampen zu ersetzen[19]).

Eingehender spricht er über diesen andauernden Lichtspender am Ende seiner Geschichte der Phosphorentdeckung[10]), wo es verdeutscht heißt: „Übrigens haben wir andere Arten Phosphor, von denen einige keine Spuren von Feuer enthalten, unter welchen vor allen jenem die Palme gebührt, den wir dem geistreichen Manne BERNOUILLI verdanken, welcher unter anderem das leuchtende Barometer erfunden hat und es fertig brachte, daß es ganz nach Belieben leuchtete, während früher das Leuchten des Merkuri nur selten und zufällig stattfand. Glaubhaft ist es, daß dieser Phosphor seine Leuchtkraft immerwährend bewahrt oder wenigstens für längere Zeit, da er zum Leuchten nicht der freien Luft bedarf, wie der Pyropus oder der feurige Phosphor, sondern daß er in einem hermetisch verschlossenem Glase, wenn dieses geschüttelt wurde, glänzte, was dem König AUGUST (sic!) VON PREUSSEN so gefiel, daß er dem Erfinder eine goldene Medaille verlieh, auf welche BERNOUILLI ungefähr folgendes Distichon machte:

> Sobald der königliche Glanz der Medaille erhellte mein Haus,
> Strahlte Merkur im helleren Licht.

Und ich sehe jetzt ein, daß Herr DUTALIUS zu Paris und andere in der Erforschung und Klarstellung dieses Phosphors nicht ohne Erfolg gearbeitet haben. Es wäre der Untersuchung wert, zu erforschen, wie viel Licht aus solchem Phosphor bei fortwährendem Schütteln gewonnen werden könnte. Es ließe sich durch eine Maschine ein andauerndes Schütteln leicht erzielen und viel Phosphorlicht könnte durch Refraktion und Reflexion gewonnen werden. Ich wundere mich, daß dieser Versuch noch nicht gemacht ist“[10]).

Im Jahre 1693 fand der Chemiker WILHELM HOMBERG (1652 bis

19) L. DUTENS, Leibnitii opera omnia. Genf 1768. Tom. II, p. II, S. 97. Lateinischer Brief von LEIBNIZ an HOFFMANN vom 3. 5. 1701.



Digitized by Google · Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1715) in Paris, daß auch geschmolzenes basisches Kalziumchlorid durch Reiben oder Schlagen mit einem harten Körper leuchtend wird[20]). Im Jahre 1711 berichtete er der Kurfürstin SOPHIE VON HANNOVER über einen neuentdeckten Pyrophor[20]). Da LEIBNIZ sich dafür interessierte, sandte HOMBERG ihm einige Wochen später eine Probe Pulver, aus dem durch Glühen der Pyrophor entstehen sollte. Die Herstellung glückte LEIBNIZ indessen nicht. Nach der von HOMBERG später veröffentlichten Vorschrift ward das als Ausgang des Präparates dienende Pulver durch Einäschern von mikrokosmischen Auswurfstoffen mit Kalialaun hergestellt[21]). Durch ein stärkeres Glühen dieser Mischung wird ein durch die Gegenwart von Tonerde und überschüssiger Kohle in höchst feinverteiltem Zustande befindliches Kaliumsulfid hergestellt, das sich in feuchter Luft von selbst entzündet. Ob zur Entdeckung dieses sogenannten „HOMBERGS Pyrophor", wie bei BRANDS Phosphor, auch die alchimistische Annahme führte, daß aus Teilen des Mikrokosmos, und zwar in diesem Falle aus menschlichen Exkrementen, der Stein der Weisen zu gewinnen sei, berichtet die Geschichte nicht. Es ist aber nicht unwahrscheinlich. In HOMBERGS Schriften trifft man nicht selten Anschauungen der alten Feuerphilosophen. Als sich HOMBERG 1683 in Paris in großer Geldnot befand, schenkte ihm sein Freund, der Abbé DE CHALUCET, einen Goldklumpen von 400 Francs Wert, den er angeblich auf alchimistischem Wege hergestellt hatte. Das veranlaßte den Entdecker der Borsäure (= Sal sedativum HOMBERGI) ebenfalls Versuche über die Möglichkeit der Metallverwandlung anzustellen. Den dazu für nötig gehaltenen Stein der Weisen suchte er wohl aus dem genannten menschlichen Auswurfstoff zu gewinnen, der neben dem Kalialaun zur Bildung von „HOMBERGS Pyrophor" erforderlich ist.

Von Homberg kam nach Hannover auch die erste Kunde darüber, daß die aus Kanehl, Nelken, Sassafrasholz usw. destillierten ätherischen Öle sich entzünden, wenn sie mit starker Salpetersäure gemischt werden[20]). LEIBNIZ schrieb hierüber eine briefliche Abhandlung[22]).

20) HERMANN PETERS, WILH. HOMBERG. Chemiker-Zeitung, Köthen 1903, Nr. 102, und auch Leibniz-Briefwechsel, W. HOMBERG, Fasc. 420. Französischer Brief von HOMBERG an die Kurfürstin SOPHIE. Paris 13. 1. 1711, und französischer Brief von HOMBERG an LEIBNIZ vom 26. 2. 1711.

21) Mémoires de l'académie royale 1711, S. 238: „Phosphore nouveau, en suite de observations sur la matière fécale par M. HOMBERG."

22) L. DUTENS, Leibnitii opera omnia. Genf 1768. Tom. II, p. II, S. 98: De oleo inflammatorio.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Fürs praktische Leben erlangte von allen diesen verschiedenen Feuer und Licht spendenden Körpern keiner eine solche Wichtigkeit, wie der von BRAND entdeckte Phosphor.

Mit dem Dr. med. JOHANNES DANIEL KRAFT (1626—1697), welcher diesen 1677 zuerst nach Hannover gebracht hatte, stand LEIBNIZ viele Jahre in brieflichem Verkehr. Noch heute werden von seinen in den Jahren von 1671 bis 1697 geschriebenen Briefen 157 Stück in Hannover aufbewahrt[23]). Sie enthalten allerlei chemische Nachrichten, die heute von historischem Wert sind.

KRAFT führte ein sehr bewegtes Leben. In Holland, England und Frankreich lebte er wiederholt länger. Auch Nordamerika hatte er besucht und genauer kennen gelernt[24]).

---

23) Leibniz-Briefwechsel zu Hannover. KRAFT, Fasc. 501.

24) Angaben über KRAFT:

a) JOHANNES DANIEL KRAFT ward 1624 zu Miltenberg in Franken geboren[b]). In seiner Jugend studierte er Medizin, erwarb den Doktorgrad und übernahm 1662 bei den Harzer-Zellerfelder Bergwerken die Stellung eines Arztes[c]). Alsdann bereiste er Holland, England und Nordamerika und erwarb sich eine ausgezeichnete Kenntnis nicht nur in Naturwissenschaft und Chemie, sondern auch in jenen Dingen, welche zum Betriebe von Kunst, Manufaktur und Handel gehören[10]). Von den Kurfürsten zu Mainz und in Sachsen war er mit dem Amte eines Handelsrates betraut. Auch am brandenburgischen Hofe zu Berlin schätzte man seine Ratschläge. In seinem Briefe an Herzog JOHANN FRIEDRICH zu Hannover rühmt LEIBNIZ sehr das wissenschaftliche und praktische Kennen und Können von KRAFT[d]). Seiner Stellung entsprechend führte KRAFT ein unruhiges Wanderleben. Bald wohnte er in Mainz, Amsterdam, Dresden, Wien, Untergraupen bei Teplitz, Gotha und bald wieder in Amsterdam. Die von ihm an LEIBNIZ gerichteten Briefe sind meist auf Reisen in den verschiedensten Städten Deutschlands und Hollands geschrieben. 1693 schrieb LEIBNIZ an TSCHIRNHAUS: „Den guthen alten Herrn KRAFFT hoffe bei Uns anzubringen, massen bey Churfürstliche Durchl. ihn vorzuschlagen mich erkühnet, darauff seine gedancken angehöhret und ziemlich wohl aufgenommen worden. Schade ist, dass er nicht zwanzig Jahr jünger; doch ist er noch frisch genug. Er hat grosse Experienz in vielen Dingen." (GERHARDT, Leibnizens mathematische Schriften, Halle 1859, Bd. IV, S. 515.) Seine Anstellung in Hannover kam aber nicht zustande. In seinen alten Tagen fiel KRAFT in Amsterdam alchimistischen Betrügern in die Hände und geriet in völlige Verarmung. Danach war er für seine damals in Miltenberg lebende Frau verschollen. Auf ihre Bitte erkundschaftete LEIBNIZ, daß KRAFT am 3. Ostertag 1697 in Amsterdam verstorben sei[e]). LEIBNIZ hat von ihm viele chemische Belehrungen und Anregungen erhalten.

b) Leibniz-Briefwechsel, Fasc. 501, Bl. 236, schreibt KRAFT in einem Briefe vom 4. 5. 1694: „Werde mich über solche Blindheit nicht gar lange mehr ärgern können, indeme ich itzo in das 70.ste Jahr gehe." Er ist danach 1624 geboren.

c) KRAFTS ärztliche Berufung liegt in seinen Briefen im Leibniz-Briefwechsel, Fasc. 501, Bl. 1, den 9. 9. 1662.

d) Französischer Brief von LEIBNIZ an Duc JEAN FRÉDÉRIC DE B. L.; ohne Datum. (1678.) Abgedruckt von ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. Bd. IV. S. 392—395. Verdeutscht heißt es darin:

„Der Herr KRAFFT, der hier durchgekommen ist, hat mir die Pläne mitgeteilt, welche er dem Kurfürsten von Sachsen in bezug auf die Wollfabriken gegeben hat. Sie sind sehr gut aufgenommen.

Der Herr KRAFFT hat eine beträchtliche jährliche Pension erhalten, mit dem Befehl Reisen zu unternehmen, um in Holland und England alles zu entdecken,


Original from PRINCETON UNIVERSITY

Als LUDWIG XIV. die Türken auf Wien gehetzt und die Franzosen mitten im Frieden die Pfalz geplündert und Straßburg geraubt hatten, war LEIBNIZ unseren Nachbarn westlich des Rheins todfeind. „Man muß mit Frankreich in pace Krieg führen," schreibt

---

was er nötig hat und um Arbeiter kommen zu lassen, welche er zur Ausführung dieses Planes für geeignet erachtet. Er gilt für einen Mann, der sich auf diese Art Dinge sehr gut versteht und fähig ist, nicht nur Vorschläge zu machen, sondern auch sie auszuführen. Und was ihm das meiste Ansehen verschafft, daß seine Vorschläge in bezug auf die Fabrikation der seidenen Strümpfe und anderer Stoffe ihm, zum besten der Kurfürstlichen Kammer, sehr gut gelungen sind. Der verstorbene Kurfürst von Mainz legte großen Wert auf ihn und hatte die Absicht, in Erfurt viele Fabriken einzurichten. Herr KRAFT hatte Arbeiter von allen Seiten herbeigeführt und während alles schon zum Gelingen bereit war, hat der Tod des Kurfürsten seine Pläne vernichtet. Deshalb mußte er sich nach Sachsen zurückziehen und dorthin diese Vorbereitungen bringen, was ihm denn auch vollkommen geglückt ist.

Nun da ich kürzlich erfahren habe, daß E. H. an die Wollfabrikation gedacht hat, von der Sie in Ihren Staaten einen großen Überfluß besitzen, und daß Sie Versuche haben anstellen lassen, so habe ich gemeint, Ihnen diesen Bericht abzustatten, der einzig von mir kommt, ohne daß KRAFFT Anteil daran hat, weil er damals nichts von den Absichten Euer Hoheit wußte und ich auch nicht. Dieses sage ich, damit Eure Hoheit nicht denkt, ich sage es im Einverständnis mit ihm. Da der betreffende KRAFFT seine Reise unternimmt in der Absicht, die ich eben angab, so glaube ich, man könne die Gelegenheit benutzen und er könnte und würde gewiß auch gern Eurer Hoheit denselben Dienst erweisen. Obgleich ich dieses ohne sein Wissen sage, so halte ich nichtsdestoweniger ihn für einen so guten Freund von mir, daß ich mir von ihm alles verspreche, was man vernünftigerweise wünschen kann, außer das es sein eigener Vorteil sein wird und daß er Euch sehr zugetan ist.

Der betreffende KAM (HANS CARL KAHM, Kammerdiener des Herzogs), der ihn schon lange kennt, wird einen weitläufigen Bericht über ihn ausstellen können und über das Vertrauen, mit dem er von dem verstorbenen Kurfürsten von Mainz beehrt wurde, der sich wirklich versprach von ihm bedeutende Dinge ausführen zu lassen. Ich habe ihn immer als offenen und wahrheitsliebenden Mann erkannt, der kaum unbegründete Dinge vorbringt. Er hat ohne Zweifel viel Erfahrung erworben, da er vor langer Zeit in Holland, England und in den englischen und holländischen Kolonien Amerikas gewesen ist und da immer Handel und Gewerbe im Auge gehabt hat ...

Er versteht die Färbereien und was die Stoffe angeht. Er hat Ansehen und guten Briefwechsel in Holland. Er kennt auch die Bergwerke. Aber noch mehr: er ist ein tatkräftiger Mann von gutem Auftreten, denn jeder ist in Sachsen von dem Erfolg überrascht worden, den seine Vorschläge gehabt haben, an einem Ort und zu einer Zeit, in der man auf diese Dinge wenig hörte und in der andere kaum einen Schritt vorwärts kommen konnten ..." usw.

e) Leibniz-Briefwechsel. KRAFT, Fasc. 501, Bl. 316. Holländischer Brief von Notar NICOL. LISTINGK an LEIBNIZ, Amsterdam, den 9. Juli 1697:

„Nu hebbe op U. Ed. Schryven selfs daer na toe gewest op't nyttersche eynde van de Stadt daer vernaym dat was gaen woonen, Sieck synde, by eenen JACOBUS DE RYKE in de Reguliers dwars straat op een boven een maker by de Bootermarck, de welcke ich ging op soeken en van de selve vorstandt dat de Herr KRAFT godt salighhk op den 3 paesdag laest leden gestorben, en opt Antonis Kerkhof eenige daegen daer nae begraeven was. ik waes seer verwondert dat mi daer van noit de minste Kenntnisse was gegeven, Want anders noch wel assistentic aen die goede Heer sonde hebben gedaen."

Weiter in Fasc. 501, Bl. 315. Konzept von LEIBNIZ an DOROTHEA KRAFT in Miltenberg, 1697, über KRAFTS Tod:


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

er[25]). KRAFT war der gleichen Ansicht. Er meinte, es würde Frankreich und seinen Handel sehr schwer treffen, wenn man seiner Weingeist- und Kognakausfuhr Abbruch tue[26]).

KRAFT wies nun darauf hin, daß aus Zucker eine dem Franzbranntwein und Kognak ähnliche geistige Flüssigkeit zu gewinnen sei. Die verschiedenen Arten von Zuckerbranntwein, welche unter den Namen Taffia, Rataffia und Rum in Amerika destilliert wurden, kamen im 17. Jahrhundert erst wenig nach Europa, weil Frankreich zum Schutze des eigenen Franzbranntweinhandels 1669 ihre Ausfuhr von den französischen Zuckerinseln Amerikas verboten hatte[27]).

LEIBNIZ erfaßte sofort, welche Schädigung es Frankreich bringen

---

„Mir ist leidt, dass dasjenige so ihr von dero Liebsten seel absterben berichtet worden, nur alzu wahr gewesen. Habe deswegen mein herzliches mitleiden hiermit bezeigen und zu länglichen trost von Gott dem allmächtigen meiner hochgeehrten Frau wünschen sollen. Als ich an Herrn NICOLAUS LISTING einen berühmten Advocaten in Amsterdam umb nachricht geschrieben, antwortet er mir, was in der beylage enthalten, daraus soviel abzunehmen, dass der seel. Herr KRAFT den 3. Ostertag in JACOB DE RYKE Hause in der Reguliersdwaars Straate seel verstorben und ehrlich zur erden bestattet worden, aber sich vorher in schlechten stand befunden, sich mit gewissen leuten eingelassen, die ihm ein ansehnliches abgeschwäzet.

Wollte gott der seelige man hätte gethan rath hier inne folgen wollen. Ich habe ihm nicht nur rath gegeben, sondern auch mit keinen geringen Summen geldes geholfen, so auch noch in Amsterdam geschehen, also dass er damit entweder etwas verrichten, oder wieder zu uns kommen können und habe ich von ihm dafür begehret und das versprechen erhalten, dass er mit mir fleissig correspondieren und mir vor allen Dingen bericht geben solte. So er aber nicht gethan, noch der abrede gefolget, sondern das hinterlassene Geld zu anderen sachen und mit solchen leuten angewendet, davon er nichts als schaden gehabt, mir aber offt in langen Zeiten nichts geschrieben und wenn ich etwa einen Brief erhalten, so haben nichts als räzel von hohen Geheimnissen darinn gestanden, dass es geschienen, wenn ich was davon wissen wollte, solte ich ferner geld schicken, weilen mir aber damit nicht gedienet und welches dem Versprechen ganz zu wieder gewesen, so habe ihm entlich bedeuten müssen, dass mir es nicht umb die vermeinten geheimnisse, sondern umb die vertrauliche Correspondenz zu thun gewesen ...“

25) Abgedruckt in ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. Bd. IV: „Verschiedene Vorschläge in den Jahren 1678—1680“.

26) Siehe hierüber HERMANN PETERS, Leibniz gegen Frankreichs Weingeisthandel. Chemiker-Zeitung 1915, Nr. 60, S. 373. — Auf Konzept von KRAFTS Hand im Leibniz-Briefwechsel, Fasc. 501, Bl. 281, schreibt KRAFT:

„Die große gefährliche Macht von Frankreich zu brechen, ist nicht genug durch Kriegs-Macht seine Grenzen genauer einzuschränken, sondern, welches fast mehr, seine Commercien, welche vielleicht die grösste seines Reiches, nach aller Möglichkeit zu beschneiden und einzutreiben. Wenn wir uns aber recht umbsehen, so findet sich durch das gantze Reich fast kein grösser Commercium, davon der Privatmann lebet und so ansehnliche Stätte florieren, als das B(rannte) W(ein) negotium, von welchem jährlich vor viel Millionen aus dem Lande geführet und aus Engel- und Holland axcessive Summen davon gezogen werden. Wer nun dieses Negotium F(rankreich) vor ewig abzuschneiden, Engell- und Holland hergegen zuzuwenden Mittel anweisen kann, der wird diesen beiden Nationen nicht nur ein grosses zu ersparen, sondern soviel vor dero Untertanen zu erwerben, einen guten Weg gezeiget haben ...“

27) E. O. v. LIPPMANN, Geschichte des Zuckers. Leipzig 1890. S. 303.



Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

würde, wenn man in Europa den Branntwein im großen von vergorenen Zuckerlösungen destillierte. Er schloß am 4. Mai 1694 mit KRAFT in Hannover einen Vertrag ab, durch den er sich mit ihm verband zur Gründung einer Gesellschaft zur Destillierung von Branntwein aus Zucker[28]).

28) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 234. Konzept von LEIBNIZ' Hand:

„Nachdem der Churfürstliche Braunschw. Lüneb. Hofrath GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ und der Chur- und Fürstl. Sächsische Kommerzienrath JOHANN DANIEL KRAFFT von vielen Jahren her, ihr absehn zusammen dahin gerichtet, wie etwas Nützliches zur Ehre Gottes und Dienst des Publici zu werck gerichtet werden möchte. Und aber gegenwärtig Conjuncturen ein solches durch Destillierung des Brandteweins aus dem Zucker und anderen Connexa an Hand zu geben scheinen, so gehet ihre feste Meinung dahin und verbinden sie sich zusammen, dass die künfftig formierende Compagnie, so Gott seinen Seegen dazu verleihet, den vierdten Teil des Profits zu piis causis und beförderung der Ehre Gottes sowohl als christlicher Liebe und gemeinen Nutzens der Menschen ausgesetzet folge lassen sollen, dergestalt, dass ihnen beyden, sammt denen so dazu von ihnen mit zuzuziehen, oder vors künfftige von ihnen zu wehlen, die Hauptdirektion und dispensation des ausgesetzten, jedoch sub onore rationum reddendarum allerdings zustehe. Es bleibet ihnen aber als Autoribus ausserdem die participation bey der Compagnie mit gewissen billigen praerogativis bevor. Und soll ohne approbation dessen so hier bedungen niemand in die Compagnie genommen werden. Geschehen Hannover d. 4 Mai 1694.

G. W. L. J. D. K."

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ein Beitrag zur Frage der Ausrichtung der Kirchenachsen mit dem Magneten.

Von Dr. A. NIPPOLDT.

Die Frage, warum die Hauptachsen unserer mittelalterlichen Kirchen im allgemeinen nach der Ostwestlinie gerichtet sind, und die Unterfrage, warum diese Ausrichtung in den meisten Fällen nur unvollkommen erreicht scheint, haben seither nur den Kunst- und Kirchenhistoriker interessiert. Seit aber der Ingenieur H. WEHNER aus Frankfurt a. M., zuerst auf einem am 29. April 1896 in dieser Stadt gehaltenen Vortrag, den Gedanken veröffentlichte, daß zur Ausrichtung der Magnet, also der Kompaß, benutzt worden sei, gewinnt die Frage auch für die Geschichte der Naturwissenschaft ein sehr erhebliches Interesse.

Die Geschichte keines der physikalischen Instrumente ist in ihren Uranfängen, ja sogar für die ersten Zeiten häufigerer Verwendung eine so wenig geklärte, als die des Kompaß. Dies allein lohnt, die WEHNERsche Idee weiter zu verfolgen. Erweist diese sich aber als richtig, so ist ihr Nutzen auch für den heutigen Stand des Wissens, und namentlich für theoretische Untersuchungen von großer Tragweite; es wäre dadurch nämlich die Möglichkeit gegeben, aus der Achsenrichtung, wie wir sie ja jederzeit feststellen können, und dem Baudatum den Betrag der „Mißweisung“ des Kompaß zur Gründungszeit zu ermitteln, also jene Größe, die als die erdmagnetische Deklination bekannt ist.

In seiner ersten im Druck vorliegenden Arbeit über unser Thema (Über die Kenntnis der magnetischen Nordweisung im frühen Mittelalter, Zeitschrift „Das Weltall“ 1905) sucht WEHNER den Nachweis von der Benutzung des Kompaß zu gedachtem Zweck bis in das 7. Jahrhundert hinein zu führen. Bewahrheitet sich das, so hätte



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Geophysiker statt wie bisher eine Spanne von 4½ Jahrhunderten eine solche von dreimal so langer Zeit zur Verfügung. Die große Anzahl der Kirchen würde zudem die Güte der abgeleiteten Werte so sehr sichern, daß die sporadischen Zahlen, die zur Zeit noch den Anfang unseres Wissens ausmachen, an Bedeutung daneben ganz verschwänden. Statt daß die Periode der sogenannten Säkularvariation des Erdmagnetismus knapp ein mal durchlaufen wird, stünde jetzt ein fast dreimaliges Durchwandern zur Verfügung. Auch für die räumliche Verbreitung der Mißweisung in alter Zeit wäre viel gewonnen.

Daß der Kompaß zu dem Zweck, die Kirchenachse auszurichten, überhaupt benutzt worden ist, geht nach WEHNER aus einer sogenannten „verräterischen" Schrift hervor, die, 1516 von LORENZ LACHER verfaßt sein soll; abgedruckt ist sie in REICHENSPERGERS „Kleinen Schriften über Kunst (1848)." Es heißt darin:

„Item so du wildt ein Khor an das Hochwerkh anleg wo er stehn sol, der abmerckung, der sonen aufgang, so nimb ein Khumbast, setz den auf ein winkelmaß, und laß den magnad auf die mitdaglinie stehn, usw."

LACHER war einer der Meister der Straßburger Bauhütte und verfaßte die Schrift für seinen Sohn MORITZ. Ob er ihm damit ein neugefundenes Hilfsmittel oder ein altes Zunftgeheimnis verriet, geht aus der angeführten Stelle nicht hervor. Zunächst dürfen wir aus ihr nichts weiter schließen, als daß zu Beginn des 16. Jahrhunderts an einer der größten Bauhütten der Kompaß zum Zweck der Achsenlegung von Kirchen benutzt worden ist; ob auch andere Meister, und ob auch an anderen Orten davon Gebrauch gemacht worden ist, bleibt noch eine offene Frage. Doch ist die zitierte Stelle fraglos eine der kräftigsten Stützen der weiteren Forschung.

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Kompaß auch noch vor dem 16. Jahrhundert zur Festlegung der Kirchenachsen benutzt sein konnte, liegt durchaus vor, denn wir besitzen heute noch Kompasse aus der Mitte des 15. Jahrhunderts; das älteste Exemplar trägt die Jahreszahl 1451, stammt aus der Zunft der Nürnberger Kompaßmacher, und befindet sich augenblicklich im Museum zu Innsbruck (vgl. G. HELLMANN, Meteorologische Zeitschrift 23, 1906, und A. WOLKENHAUER, Mitt. d. Geogr. Ges. München, 1904). Obwohl hieraus hervorgeht, daß sogar schon eine ältere geregelte Herstellung dieser Instrumente bestand, sei doch betont, daß man damals unter Kompaß tragbare Sonnenuhren verstand, die nur als Hilfs-


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einrichtung eine Magnetnadel beigegeben erhielten, um das Ganze leicht in den astronomischen Meridian stellen zu können. Aus dem größeren Bedarf an solchen Instrumenten erklärt sich das Bestehen einer ganzen Zunft von Kompaßmachern; sie sind die Vorgänger dessen, was man heute Uhrmacher nennt, während die Herstellung von Kompassen jetzt mehr Sache der Mechaniker ist.

Es scheint, daß die Bezeichnung Kompaß damals, und zwar eben für diese Verbindung von Sonnenuhr und Magnetnadel, erst aufgekommen ist[1]). Jedenfalls tut keine der bis jetzt untersuchten mittelalterlichen, also älteren Quellen ähnlicher Einrichtungen unter diesem Namen Erwähnung. Die Geschichte der Magnetnadel als richtunggebendes Hilfsmittel reicht jedoch noch bedeutend weiter zurück. Die älteste Quelle ist ein Brief des PETRUS PEREGRINUS VON MARICOURT an seinen Freund SYGERIUS VON FOUCAUCOURT, geschrieben im Jahre 1269 (die chinesische älteste, der Kritik stichhaltige Stelle bezieht sich auf das Jahr 121 v. Chr.). Doch MARICOURT redet von der Richtungsgebung des Magneten, nicht als einer neu von ihm entdeckten Tatsache, und bei der Langsamkeit der Kulturentwicklung in jenen Zeiten kann man wohl ohne eigenen Nachweis erwarten, daß schon um das Jahr 1000 herum das Bestreben des Magneten, sich in die Nordsüdrichtung einzustellen, in den interessierten Kreisen bekannt war.

Die vor MARICOURT erwähnten Vorrichtungen waren nicht das, was wir heute einen Kompaß nennen, sondern nur durch einen Schwimmer getragene natürliche Magnete oder durch Streichen an einem solchen magnetisch gemachte Eisennadeln. Und zwar schwamm der Magnet auf Wasser in irgend einem Gefäß, und weder trug dieses am Rande oder auf dem Boden eine Teilung, noch bewegte sich eine am Magneten fest angeheftete Teilung gegenüber einer Marke am Gefäßrand. Das Instrument war also weder ein Dosenkompaß, wie der Innsbrucker, noch ein Schiffskompaß, sondern überhaupt zum Messen gar nicht geeignet, vielmehr nur ein rohes Veranschaulichungsmittel. Unmöglich hätte man mit dieser Vorrichtung allein Grundrisse so genau zeichnen können, daß wir heute noch brauchbare Werte der Deklination aus Kirchen jener Zeiten ableiten könnten. Nun

[1]) Das Wort compassus wird zum erstenmal und dann sofort zweifellos für tragbare Sonnenuhren 1455 von PEUERBACH, einem Schüler REGIOMONTANS, gebraucht (HELLMANN, Anfänge magnetischer Beobachtungen. Berliner Ges. für Erdkunde, 1897). Bei einem arabischen Schriftsteller aus dem 14. Jahrhundert bedeutet dagegen das Wort al kombas die Windrose allein.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gibt es ja einige Anhaltspunkte dafür, daß die Geschichte des Schwimmkompaß und jene des Dosenkompaß, der Bussole, in ihren Anfängen verschiedene Wege gewandelt sind, allein die Quellen fließen hier doch noch so spärlich, daß es dennoch das Wahrscheinlichere zu sein scheint, daß das mit einer Teilung versehene Meßinstrument Kompaß frühestens um 1000 entstanden ist (wenigstens in Europa). Deshalb dürfen wir auch erst von da an für unsere Frage der Kirchenachsenausrichtung befriedigende Übereinstimmungen erwarten zwischen der Abweichung von der wahren Nordrichtung und dem Baudatum.

Wenn nun auch der spätere Zweck der Forschung der ist, dem Geophysiker Werte der magnetischen Mißweisung aus jenen alten Zeiten zur Verfügung zu stellen, so ist doch zurzeit die Hauptfrage, ob überhaupt die WEHNERsche Idee sich bestätigt.

Der Beweis wäre so zu führen, daß für eine Kirche, deren Baudatum bekannt ist, die Richtung der Achse festgestellt wird und verglichen wird, ob die Abweichung von der astronomischen Ostrichtung der magnetischen Deklination entspricht, die zur Zeit der Legung der Achse an dem betreffenden Orte herrschte.

Es sind also drei Schritte zu machen:

1. Es ist das Baudatum aus geschichtlichen Forschungen zu ermitteln;

2. es ist die Achsenrichtung festzulegen;

3. es ist die magnetische Deklination für die Zeit der Achsenlegung zu bestimmen.

Jeder dieser Schritte hat seine eigenen Schwierigkeiten.

Bei der Betrachtung dieser drei Punkte treffen wir gleich auf das typische Kennzeichen der Hindernisse, mit denen es die Kompaßforschung überhaupt zu tun hat: die Unmöglichkeit, in einem Menschen alle Kenntnisse vereint zu finden, die zu einer vollkommenen Würdigung aller maßgebenden Umstände notwendig sind. Schon um das Baudatum festzulegen, muß man neben allgemein geschichtlichen Studien noch besondere kunstgeschichtliche getrieben haben, und hierunter wieder kirchliche Archäologie berücksichtigt, sowie architektonisch gearbeitet haben. Es dürfte dies ein Bildungsgang sein, der sich nur äußerst selten mit dem decken wird, der notwendig ist, um den Betrag der magnetischen Deklination für jene weit zurückliegenden Zeiten abzuleiten.

Es wäre somit das Geeignetste, wenn Erdmagnetiker und Architekturhistoriker sich zu gemeinsamer Arbeit zusammentäten. Mit


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Freuden ergriff ich daher die Gelegenheit, daß mir im Sommer 1911 der Dozent für Architekturgeschichte an der Hochschule zu Charlottenburg, Professor Dr. A. ZELLER, vorschlug, die Achsenlage dreier Ottonischer Kirchen festzulegen, die er in mehrjähriger Arbeit einem eingehenden architekturwissenschaftlichen Studium unterworfen hatte. Es waren dies die Schloßkirche und die Wipertikapelle zu Quedlinburg und die Cyriakkirche zu Gernrode am Harz.

Die Wahl ist insofern nicht günstig, als alle drei Kirchen zu den ältesten gehören, alle vor dem Jahre 1000 gegründet wurden und somit in eine Zeit fallen, wo, wie wir oben bemerkt haben, die Messung der Kompaßrichtung sich in den ersten Anfängen befand. Infolgedessen ist denn auch das Endergebnis nicht von überzeugender Beweiskraft, weder für noch gegen die WEHNERsche Hypothese, trotzdem ist aber für die kritische Stellungnahme recht viel gewonnen. Daß die Wahl so erfolgte, ist eine einfache Folge der Tatsache, daß zunächst nicht die Möglichkeit für uns beide bestand, andere Kirchen mit gleich guter beiderseitiger Vorbereitung zu vermessen.

Die Achse eines Gebäudes festzulegen, ist an sich keine schwierige Aufgabe. Worauf es aber hier besonders ankam, das war, sie zwischen solchen Bauteilen zu messen, die unter sich gleichaltrig und überhaupt die ältesten waren, denn nur so konnte man die bei der Uranlage der Kirche maßgebende Achsenrichtung zu erhalten hoffen. Hieraus geht schon zur Genüge hervor, daß landmesserliche Erfahrung allein nicht ausgereicht hätte, auch der Architekt allein nichts erzielen kann, und erst die genaue architekturgeschichtliche Kenntnis des betreffenden Baues die nötige Befähigung liefert. Dies ist in jedem Falle immer wieder zu beachten!

Die Messungen geschahen vom 5. bis 7. Juni 1911 durch Anpeilen der Sonne an einem Punkt im Freien und Übertragen des Sonnenazimuts durch geodätische Messungen in das Innere des Gebäudes. Im Innern wurden dann, wie oben gesagt, durch Messungen zwischen den maßgebenden Architekturteilen auf dem Fußboden Achsenpunkte erhalten, über ihnen Meßstangen lotrecht errichtet und durch Einpeilen derselben die Azimute der Kirchenachsen beobachtet.

Die Schloßkirche zu Quedlinburg erhebt sich auf einem Sandsteinfelsen ovalen Querschnitts, dessen lange Achse merklich parallel der Achse der Kirche ist. Es sei hier schon bemerkt, daß die Notwendigkeit, sich in die örtlichen Verhältnisse einzufügen, für die


Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wahl der Achsenlage bestimmend gewirkt zu haben scheint. Der Gründer war Heinrich I. In ihrer jetzigen Gestalt besteht sie aus einer Unterkirche mit der Krypta und einer Oberkirche. Die Unterkirche führt den Namen Heinrichskirche und ist nach Dr. Zeller als selbständige Kapelle kurz vor 929 entstanden; der Anbau nach Westen, d. i. das Schiff der Oberkirche, wurde nach derselben Quelle 997 begonnen; es wurde von uns nicht vermessen.

Die Wipertikirche befindet sich 400 bis 500 Meter südwestlich der Schloßkirche, außerhalb der Stadt. Sie besteht aus einer Krypta, die hier allein in Frage kommt, und der an sie angebauten sogenannten Klosterkirche, die gewaltige Ausmaße besitzt, heute aber nur als Getreidelagerraum dient und daher der Messung unzugänglich war. Krypta wie Kirche sind nämlich seit 1816 in Privatbesitz und bilden Teile eines großen Gutshofes. Die Krypta ist in ihrer ältesten Umfassungsmauer sehr alt, nach Dr. Zeller wahrscheinlich nach 840 entstanden; überwölbt wurde sie in jetziger Form um 930.

Die Cyriakkirche in Gernrode besteht ebenfalls aus Ober- und Unterkirche. Die Ostkrypta ist, wieder nach Dr. Zeller, um 963 oder früher entstanden; der eigentliche Kirchenbau (der Ostchor darüber) und Querhaus füllt die Zeit nach 963. Genauere Daten sind nicht bekannt. Die Kirche ist übrigens eine jener schiefen Kirchen, d. h. die Achsen der einzelnen Bauteile stehen merklich schief zueinander. Diese Schiefheit von Kirchen ist als etwas Tatsächliches erst vergleichsweise spät erkannt worden. Lange Zeit waren die vermessenden Architekten geneigt, die gefundenen Abweichungen von dem geraden Plan als Fehler ihrer Aufnahme anzusehen, berichteten ihre Längenmessungen und veröffentlichten der Art fast stets winkelrechte Grundrisse. Diese schiefen Kirchen spielen bei den Studien Wehners eine wichtige Rolle, da er ihre Achsenknickungen eben dadurch erklärt, daß er für jeden Bauteil die gesuchte Ostrichtung mit dem Kompaß bestimmt denkt. Da in den Zwischenzeiten die magnetische Deklination sich infolge der Säkularvariation geändert hat, die Werkleute aber diesen Umstand nicht kannten, so müssen — die Voraussetzungen Wehners für richtig angenommen — die Achsen in der Tat jene Winkelunterschiede zeigen.

(Fortsetzung folgt.)

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Ein kabbalistischer Einblattdruck naturwissenschaftlichen Gepräges.

(Mit 1 Tafel.)

Von WILHELM HESZ in Bamberg.

Im Jahre 1911 ist von uns der erste Teil einer Abhandlung[1]) erschienen, welche sich zur Aufgabe gesetzt hat, alle in den öffentlichen wie privaten Bibliotheken, Archiven, Museen und Sammlungen des Königreichs Bayern befindlichen Einblattdrucke[2]) des 15. bis 18. Jahrhunderts, die ein astronomisches oder meteorologisches Ereignis zum Gegenstande ihrer Behandlung genommen haben, zur Vorführung zu bringen[3]). Eine Fortsetzung dieser Studie sollte mit tätiger Unterstützung der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München im vergangenen Jahre erfolgen, sie konnte jedoch der gegenwärtigen kriegerischen Zeitverhältnisse halber nicht zum Drucke gelangen. Die Anzahl der in beiden Teilen zusammengetragenen, besprochenen und teilweise in naturgetreuer Abbildung wiedergegebenen einschlägigen solchen Blätter beträgt einige hundert. Sie wäre noch um

1) WILHELM HESZ, Himmels- und Naturerscheinungen in Einblattdrucken des XV. bis XVIII. Jahrhunderts. Leipzig 1911. VI u. 104 S. 4°. Mit 30 zum Teil farbigen Abbildungen.

2) Unter einem „Einblattdruck" pflegte man ehedem zweierlei zu verstehen, je nachdem man dem Namen eine weitere oder eine engere Bedeutung unterlegte. Ein „Einblattdruck i. w. S." ward jedes Blatt einer druckfähigen Substanz — Pergament, Papier, Seide usw. — genannt, welches auf einer, seltener zwei Seiten bedruckt, eine in sich geschlossene Darstellung erbringt: gleichgültig, ob dieselbe in einem bloßen Bilde oder in einem bloßen Texte oder, was das gewöhnlichste ist, in der Vereinigung von Bild und Text besteht. Sein Gegenüber war der „Einblattdruck i. e. S.", welcher das Vorhandensein von Schriftwerk als wesentlich voraussetzte, also ein Bild ohne begleitende Erklärung oder bezeichnende Hinweise nicht als Einblattdruck gelten ließ, sondern hierfür die Bezeichnung „Einblatt" gesetzt sehen wollte. Dieser Unterschied ist heutzutage nicht mehr aufrecht erhalten. Vielmehr gebraucht man im allgemeinen die Ausdrücke „Einblattdruck" und „Einblatt" als völlig gleichwertig, wie man weiterhin für beide auch den in der geschichtlichen Bedeutung des Einblattwesens wurzelnden Begriff „Fliegendes Blatt" in Anwendung nimmt.

3) Von dieser Arbeit sowie einer auf sie gegründeten Inauguralrede haben auch die „Mitteilungen znr Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften" Kenntnis genommen, indem Herr Geheimrat Dr. GÜNTHER die Liebenswürdigkeit besaß, über beide Bericht zu erstatten. Vgl. „Mitteilungen" Jahrg. 1911, Heft Nr. 43, u. Jahrg. 1913, Heft Nr. 53.



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein erhebliches gewachsen, wenn es nicht im Gefüge einer deutlichen Abrundung des Vorwurfes geboten gewesen wäre, die Untersuchung auf lediglich solche Literalien zu beschränken, welche sich ausgesprochen mit einem am Himmel oder in der Lufthülle unseres Planeten vor sich gegangenen Geschehnisse beschäftigt haben. Es liegt jedoch in der Natur der Sache, daß auch unter den beiseite gelassenen Stoffen sich so manche Einzelheit findet, deren Kenntnis dem Forscher auf naturwissenschaftsgeschichtlichem Gebiete ein gewisses Interesse abzuringen vermag, ein höheres vielleicht sogar, als es das eine oder andere der in unsere Untersuchung aufgenommenen Stücke zu erwecken imstande ist. Zu diesen hervorstechenden Elementen dürfte ein „Fliegendes Blatt" zählen, das im Titelbilde zu jetziger Abhandlung im Abmaße 8 : 3 verkleinert dargestellt ist und in den nachfolgenden Zeilen insoweit zur Würdigung gelangen soll, als es mit den Zielen dieser Zeitschrift und der von ihr räumlich gewährten Gastfreundschaft vereinbar erscheint.

Das besagte Blatt ist ein Kupferstich aus dem Jahre 1617 mit ausgiebigem, gleichfalls gestochenem Texte. Sein Rohformat, Längsrichtung gegen Höhenrichtung, beträgt in Millimetern 291 : 356, seine Nettogröße, durch leichte Randlinien begrenzt, 284 : 354. Spuren von Beschneidung an den Seiten lassen vermuten, daß der ursprüngliche Umfang größer gewesen war und nur im Verlaufe der Zeit eingekürzt wurde.

Der Stich befindet sich im Besitze der K. Bibliothek zu Bamberg. In den vorgenannten bayerischen Sammlungen ist kein weiteres Exemplar mehr von ihm vorhanden, wohl aber hatte ein solches, wenn es nicht zufällig das Bamberger selbst war, dem Herausgeber des bekannten DRUGULINschen Standardverzeichnisses der Einblattdrucke vorgelegen[1]). Auch das bekannte Künstlerlexikon von G. K. NAGLER hat von dem Blatte Notiz genommen[2]). Wie das hiesige in sein jetziges Heim gelangte, läßt sich zweifelsfrei nicht ermitteln. Seine gleichheitlich tiefbraune Tönung mag bekunden, daß es nicht immer wie gegenwärtig im ruhigen Schoße einer lichtsicheren Mappe lag, sondern den Stürmen einer öfteren Wanderschaft oder der Schutzlosigkeit einer längeren offenen Lagerung ausgesetzt war.

Die bildlichen Darstellungen wie die inhaltlichen Angaben des Blattes erweisen es als ein Erzeugnis der Kabbala, jener so viel genannten und doch so wenig gekannten, weil ungemein schwer verständlichen jüdischen Geheimlehre, deren Nennung allein schon genügt in uns die Vorstellung einer mit dichtem Schleier umhüllten, zaubergewaltigen geistigen und literarischen Macht zu erregen. Selbstredend kann es nicht unsere Ab-

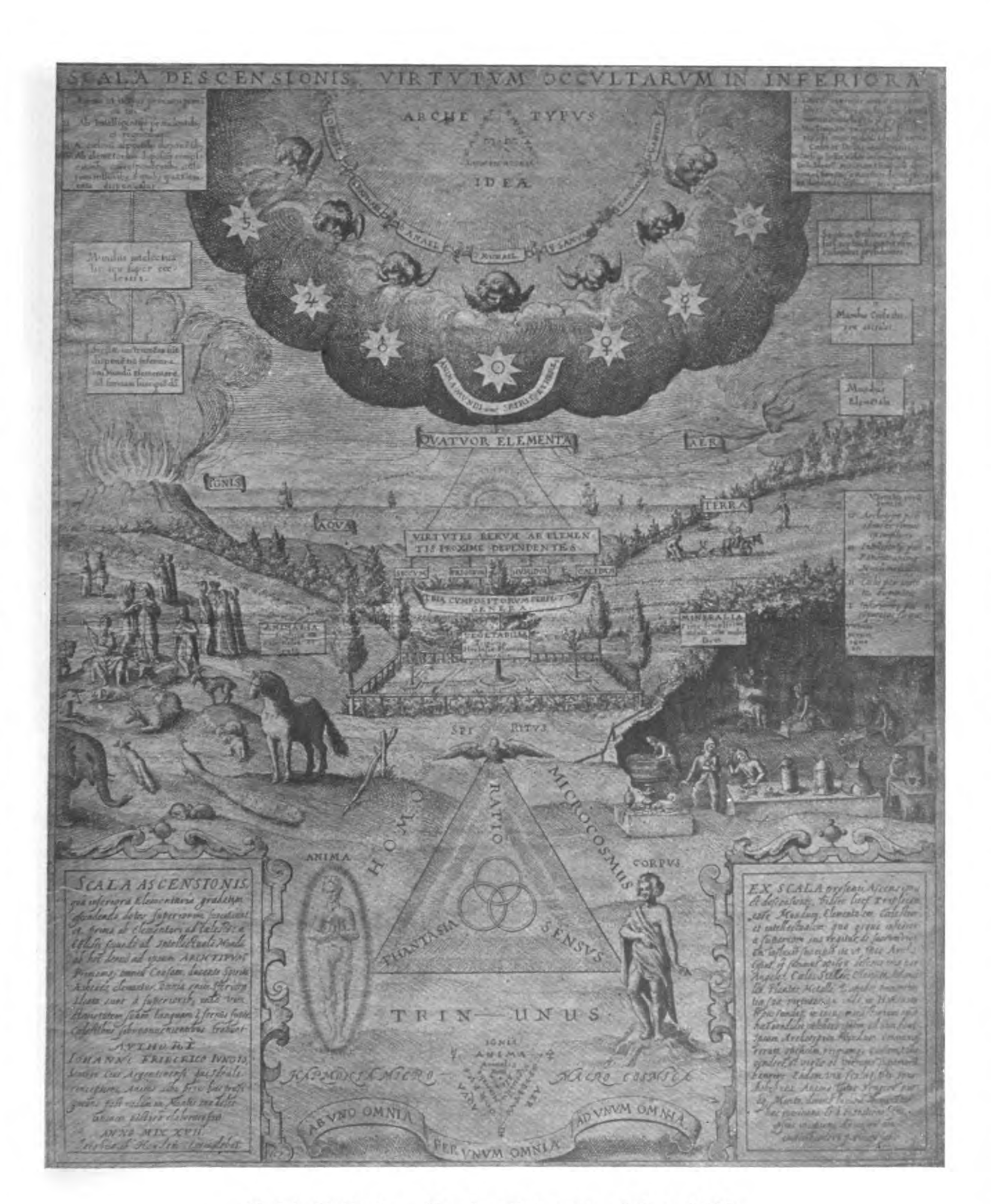
1) W. DRUGULINS Historischer Bilderatlas. Erster Teil. Leipzig 1863. S. 120. Nr. 2876. Als Ausgabejahr steht dort irrtümlich 1619 statt 1617.

2) G. K. NAGLER, Neues allgemeines Künstler-Lexikon . . . Sechster Band. München 1838. S. 169, Nr. 4.

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Kabbalistischer Kupferstich vom Jahre 1617.

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

sicht sein, auch wenn wir sie zu bewahrheiten imstande wären, tiefer in diese Lehre unterzutauchen. Vielmehr werden wir uns genügen müssen, aus ihr nur jene Leitsätze hervorzuholen, welche es uns ermöglichen, das vorliegende Bild vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus einigermaßen entsprechend würdigen und gleichzeitig die in ihm zutage tretende speziell kabbalistische Richtung vor dem allgemeineren Systeme dieser Wissenschaft mit leidlicher Deutlichkeit abheben zu können.

Die Entstehung der unter dem Gesamtnamen der Kabbala[1]) einhergehenden Schöpfung spekulativen jüdischen Geistes wird, früheren Ansichten von einem bis zur Zeit Christi hinaufreichenden Alter entgegen, nunmehr in das Mittelalter versetzt und als ihr Ursprungsland Spanien angenommen. Sie fußt auf zwei zusammenfassenden Werken, dem „Buch der Schöpfung" — Jezira, und dem „Buch des Glanzes" — Sohar genannt. Die diesen beiden Quellen entströmenden Lehren erzeugen die theoretische oder spekulative und die praktische Kabbala. Letztere war bereits frühzeitig in den Dienst der Magie getreten und allmählich mehr und mehr in Aberglauben ausgeartet. Hingegen besitzt die erstere, bei welcher wiederum eine dogmatische und eine metaphysische Richtung zu unterscheiden ist, auch heute noch den Anspruch auf eine gewisse Achtung, indem sie, dem Drange eines regen Seelenlebens entsprungen, in ihren Grundzügen unstreitig den Willen nach Gewinnung und Vermittlung einer tieferen Gotteserkenntnis hervortreten läßt. Insofern erscheint sie auf den ersten Blick als ein religiös-exegetisches System, ihre nachhaltige Untermischung und Durchsetzung mit Problemen der orientalischen und griechischen Philosophie weisen sie jedoch richtiger der Philosophie zu und stempeln sie zu einer vornehmlich philosophiegeschichtlichen Frage.

1) Zu unserer Information über das allgemeine Wesen der Kabbala, wie namentlich auch über den unten folgenden engeren Zusammenhang zwischen dem kosmischen Himmel und der jüdischen Engelslehre, haben wir nachstehende Werke zu Rate gezogen: A. Franck, Die Kabbala... Übersetzt von Ad. Gelineck... Leipzig 1844. — Alexander Kohut, Über die jüdische Angelologie und Dämonologie. Abhandlungen der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. IV. Band. Leipzig 1866. — J. Hamburger, Real-Encyclopädie für Bibel und Talmud. Berlin 1870. S. 649. — J. Hamburger, Realencyclopädie für Bibel und Talmud. Abtlg. II. Strelitz 1883. S. 77, 557, 961. — Leopold Löws Gesammelte Schriften. II. Band. Szegedin .1890 — Hier: Die Astrologie bei den Juden. 1863. — Wetzer und Weltes Kirchenlexikon. 13 Bände. Freiburg i. B. 1882—1903. VI. Bd., S. 1963; VII. Bd., S. 6; VIII. Bd., S. 507; XI. Bd., S. 1171. — Realencyclopädie für protestantische Theologie und Kirche. 24 Bände. Leipzig 1896—1913. IX. Bd., S. 670; XIX. Bd., S. 313. — Moise Schwab, Vocabulaire de l'Angélologie, d'après les manuscrits hébreux de la Bibliothèque Nationale ... Mémoires ... à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. I. Série. T. X. Paris 1897. S. 113. — Moise Schwab, Le M. S. No. 1380 du Fond Hébreux à la B. nationale, Supplément au Vocabulaire de l'Angélologie, Notices et Extraits des Manuscrits de la Bibliothèque Nationale ... publiés par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. T. XXXVI. Paris 1899. S. 267. — The Jewish Encyclopedia. New York and London. 1901 ff. I. Bd., S. 241; II. Bd., S. 243, 583. — Weitere Interessen verweisen wir auf die an den angezogenen Stellen niedergelegte sehr umfangreiche Literatur.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Das Wesen der metaphysischen Kabbala, auf deren Boden auch unser Blatt entsprossen ist, sucht bekanntlich die Lehre von der freien Schöpfung mit dem obersten Grundsatze der alten Philosophie, daß aus nichts nichts hervorgehe, in Einklang zu bringen. Alles Vorhandene hat nach ihr seinen Ursprung in einer einzigen, unbegreiflichen und unentdeckbaren Lichtquelle, in Gott, dem „Alten der Tage". Dieser erhellt den Raum, der er zugleich selbst ist; durch Entfaltung mittels Emanation aber offenbarte er sich. Und zwar geschah dies unmittelbar in einem ersten Prinzip, dem Urbilde alles Bestehenden, dem „Makrokosmos" — auch „Sohn Gottes", „urbildlicher Mensch", „Adam Kadmon" genannt — aus welchem dann alles Existierende in 4 Abstufungen oder Welten hervorging: jede folgende Welt aus der vorhergehenden, also auf einer Scala Descensionis in Inferiora, wie auch unserem Bilde überschrieben ist. Diese 4 Welten sind die „Welt der Emanation", die „Welt der Schöpfung", die „Welt der Bildung" und die „Welt der Wirkung". Die „Welt der Emanation" besteht dabei, identisch mit dem Adam Kadmon selbst, aus 10 Attributen der Gottheit, den 10 „Zephiroth", welche in ihrem Verhältnisse zu Gott und untereinander, in ihrer Einheit sowie in der Gruppierung zu Dreiheiten mannigfaltigst wirksam erscheinen. Auch die „Welt der Schöpfung" faßt nur geistige Wesenheiten, die indessen als Unterstufen den Zephiroth an Licht und Reinheit nachstehen. Sie sind alle in einer Einzigkeit vereinigt, dem „Metatron" — auch „Kleid des Allmächtigen" geheißen — als der sichtbaren Offenbarung der Gottheit. Nicht minder ist die dritte Sphäre, die „Welt der Bildung", noch immateriell, wenngleich sie aus wiederum weniger lichtvollen und feinen Substanzen besteht. Die „Welt der Wirkung" dagegen ist als unterstes Glied der Weltenreihe der Inbegriff alles Stofflichen und dem Wechsel Unterworfenen.

Die durch Emanation entstandenen Elemente, welche die 3 untersten Welten bevölkern, heißen Engel. Sie teilen sich in gute und böse. Die „Welt der Schöpfung" ist nur durch einen einzigen derselben, den „Metatron", ausgefüllt, der als der eigentliche Beherrscher und Lenker der gesamten irdischen Welt i. w. S. auch der Gebieter der übrigen guten Engel ist. Letztere bewohnen die „Welt der Bildung". Sie zerfallen in 10 Chöre und sind den verschiedenen Teilen des Universums ebenso vorgesetzt wie der Metatron dem All. Insbesondere leiten sie die Bewegung der Gestirne, der Wasser, der Winde usw. und sind die Ursache aller Kräfte, aller Vorgänge und aller Erzeugnisse in der Natur. Ihnen gegenüber sind die bösen Engel, die Dämonen, welche ob ihres weiten Abstandes von Gott nur „Schalen des Seins" darstellen, zu einem eigenen Reiche zusammengeschlossen, das seinen Sitz in der irdischen Welt i. e. S., in der materiellen Welt, hat.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Den Schlußstein der Schöpfung endlich, ihren Inhalt und zugleich ihre Krone, bildet der „Mikrokosmus", der Mensch. Alles, sowohl die obere als die untere Welt, in sich enthaltend, bietet er zugleich eine Scala Descensionis wie eine Scala Ascensionis. Er ist das auf Erden wandelnde „Abbild Gottes".

Es erscheint ohne weiteres verständlich, daß ein derartig künstlich angelegter, einem Urquell entspringender und zu dem Abbilde des Quells zurückkehrender Fluß verschiedenster Welten und Wesen zu seinem Bestande eines vertrauenswürdigen und erweiterungsfähigen Bettes bedurfte. Man grub es wiederum mit jenen zwei Hilfsmitteln, welche als die unentbehrlichsten Ausrüstungsgegenstände fast einer jeden Geheimlehre auftreten — mit einer abstrusen Terminologie und einer verschlungenen Zahlensymbolik. Und in der Tat haben ja speziell die in unserem Zahlensystem obwaltenden Beziehungen und Gesetze etwas Bestechendes, so daß sie als in die natürliche Welt eingefügte Proben von Ordnung und Harmonie auch von der wahren Wissenschaft der Gotteserkenntnis gerne verwendet wurden um daraus die Notwendigkeit des Daseins und Wirkens eines ordnenden und in sich harmonischen überirdischen Prinzips darzutun. Von diesem Gedanken haben nicht zum wenigsten die christlichen Kirchenlehrer und Kirchenschriftsteller der ersten Jahrhunderte ausgiebig Gebrauch gemacht[1]). Gegen seine dergestaltige apologetische Verwendung ist auch gar nichts einzuwenden. Bedenken erregt er erst dann, wenn er sich zu dem Versuche weiterbildet, die Jenseitigkeitswelt ergründen zu wollen und hiezu die bekannte Folgerung per analogiam verwendet, jenen Schluß, der als vielfach trügerisch bereits in unserer Dimension zu den unwahrsten Ergebnissen zu führen vermag.

Die Kabbala verfiel in diesen Fehler. Ihre Annahme der Anzahl der Zephiroth gleich der heiligen Zehnzahl, die Abscheidung der 3 obersten unter ihnen als „Krone", „Weisheit" und „Verstand" zu einer besonderen Einheitsgruppe, die hierdurch bewirkte Hervorkehrung der Restzahl als der heiligen Sieben, die Operation mit einem die Idee des Alls beherrschenden Gegensatze zwischen einem männlichen und einem weiblichen Prinzip als Zweiheit usw. usf., sie sind die ersten Anfänge einer mystischen Zahlenbeschäftigung, in die man sich verlor und verlieren mußte, da hierbei ebensowenig wie in der Häufungsmöglichkeit der Zahlen selbst ein Ende abzusehen ist. Aber gerade dieser Mystizismus mußte den Menschen des Mittelalters und der anschließenden Neuzeit, der sich ohnedies ringsum in Wunder und Zauber der eigenen Sphäre

1) Wir denken hier in erster Linie an die zwei großen hl. Kirchenlehrer HIERONYMUS und AUGUSTINUS. Namentlich der letztere hat hierbei, wie wir bei unseren naturwissenschaftsgeschichtlichen Studien gelegentlich festzustellen in der Lage waren, seinen Übersetzern und Kommentatoren manche mathematische Nuß zu knacken gegeben.


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:21 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

versenkt und verstrickt sah, hochgradig anmuten. Und darum fand sich auch unter den christlichen Denkern und Schriftstellern jener beiden Zeitepochen — zweifellos angelockt durch die äußere Ähnlichkeit kabbalistischer Ideen mit christlichen Wahrheiten, wie z. B. der Dreieinigkeitslehre — eine ganze Reihe dazu bewogen, kabbalistische Studien zu treiben. Unter ihnen verdienen genannt zu werden: MARSILIUS FICINUS, SIMON PISTORIS, JOHANN REUCHLIN, AGRIPPA VON NETTESHEIM, JAKOB BÖHME, ATHANASIUS KIRCHER usw.[1]). Freilich wurden sie durch die damalige wissenschaftliche Zugsrichtung veranlaßt, ihre der Kabbala entnommenen Kenntnisse mehr in astrologisch-theurgischem Sinne zu verwerten, so daß sie mit dieser ihrer Übertragung sogar eine neue astrologisch-magische Periode begründeten.

Auch unser in Rede stehender Einblattdruck wird wohl diesem besonderen Zweige der Kabbala, den man als christlichen oder christlich-jüdischen zu bezeichnen pflegt, zugerechnet werden müssen. Der gleichen Meinung sind von uns zu Rate gezogene israelitische Gelehrte[2]), aber sie begründen sie in eigenartiger Weise, nämlich mit der Unwahrscheinlichkeit, daß ein Jude als Verfasser des Blattes sich dazu verstanden hätte, die auf demselben befindlichen Kreuzzeichen zu dulden. Dieser Ansicht sind wir nun allerdings nicht. Die fraglichen Kreuzchen sind nämlich offensichtlich astrologischer bzw. astronomischer Natur. Im besonderen besitzen ja die astronomischen Symbole der Planeten Venus und Mars je ein solches Kreuz und es ist kaum anzunehmen, daß ein jüdischer Schriftsteller von diesen althergebrachten und gemeinverständlichen Bezeichnungen abgewichen wäre, nur etwa um sich durch ihre Nichtbeachtung oder Nichtanwendung als Jude zu bekennen. Denn sonst hätte er beispielsweise ebenso folgerichtig das arithmetische Plus-Zeichen und vieles andere dem Formalismus der Fachwissenschaften Angehörige verschmähen müssen. Vielmehr finden wir eine christliche Tönung des in der Hauptsache unzweifelhaft rein kabbalistischen Blattes in drei anderen Umständen: in der figürlichen Darstellung des die Spitze des unteren Dreiecks krönenden SPIRITVS, in der Person des Verfassers des Ganzen und endlich in mancherlei Äußerungen des das Bild erläuternden und die Anschauungen seines Urhebers bekundenden Textes.

Was zunächst die gedachte Figur des SPIRITVS betrifft, so bietet sich diese als eine von einem Strahlenkranze umflossene Taube dar, also

1) Für die Beurteilung der durch die Beteiligung dieser Männer in Schwung gekommenen kabbalistischen Epoche dürfte noch herzugezogen werden: CONRAD HORST, Zauber-Bibliothek. VI Teile. Mainz 1821—1826. IV. Teil, S. 85 u. a. St.

2) Es sei uns vielleicht an dieser Stelle verstattet, insbesondere den Herren Rabbinern Dr. ECKSTEIN-Bamberg und Dr. FREUDENTHAL-Nürnberg für ihre freundliche Beihilfe zur Klärung mancher Einzelheit sowie zur Erholung spezieller Literatur den aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

genau so, wie der Hl. Geist im christlichen Glaubenskreise und in der christlichen Kunst, fußend auf Aussprüchen des Neuen Testamentes, allgemein sinnfällig dargestellt zu werden pflegt.

Den berührten Urheber anlangend, wird auf der linken unteren, von einem Barockrahmen umschlossenen Schrifttafel des Blattes berichtet, daß dieses AVTHORE JOHANNE FRIDERICO JVNGIO entstanden sei, einem Manne, welcher seine ideale Auffassung und seine geistige Vorstellung von derartigen Dingen in ihm niederlegen lassen wollte. Leider haben wir über diesen Namensvetter des verdienten norddeutschen Mathematikers und Schulmannes JOACHIM JUNGIUS in keinem der älteren wie der neueren biographischen Wörterbücher etwas finden können. Auch die Nachforschung nach ihm in der Stadt seines seinerzeitigen Wohnortes, in Straßburg, förderte nichts über ihn zutage. Der Titel jedoch, der ihm auf der Schrifttafel als „Seniori Ciui Argentinensi" beigelegt wird, dürfte wenigstens seinen Charakter als Christ unzweifelhaft bezeugen.

Das von ihm in Bild und Wort begründete kabbalistische Programm weicht in der Tat denn auch von der Urkabbala, deren Grundzüge wir oben in weitem Bogen gestreift haben, nicht unerheblich ab.

Wie ersichtlich, ist dem ganzen Stücke die Überschrift erteilt worden: SCALA DESCENSIONIS VIRTVTVM OCCVLTARVM IN INFERIORA. Dieselbe hätte sich indessen, den Erörterungen auf der in der rechten unteren Ecke befindlichen weiteren barockalen Schrifttafel zufolge und in völliger Übereinstimmung mit der echten Kabbala, noch fortsetzen und auch die ASCENSIO AD SVPERIORA zum Ausdrucke kommen lassen sollen.

In der Bilderfolge können im wesentlichen 3 Teile unterschieden werden, ein oberer, ein mittlerer und ein unterer Teil. In der Mitte der obersten Gruppe thront, in hebräischer Schrift als „Jehova" bezeichnet, Gott, der ARCHETYPVS IDEAE, von seinen zwei Eigenschaften als SANCTA TRIVNITAS und LVX IN ACCESA in Dreigestalt umflossen. Eine von seiner Emanation erfüllte erste Welt erscheint, wenn anders sie nicht durch die Emanationsstrahlen wenigstens angedeutet ist, nicht in Betracht gezogen. Vielmehr bietet sich als erstes greifbares Bild, durch Wolken und Engelsköpfchen vorgestellt, der Himmel dar. Er ist als ANIMA MVNDI siue SPIRITus ETHEREus oder als Träger dieser Wesenheiten den QVATVOR ELEMENTA übergeordnet[1]), den 4 „Elementen" nach der Anschauungsweise der Alten, nämlich den bildlich wie wörtlich bezeichneten: IGNIS, AER, AQVA und TERRA. Von den genannten 4 Elementen aber hängen die 4 charakteristischen Wärmezu-

1) Wir glauben wenigstens die Inschrift des Schriftbandes auf das Himmelsganze und nicht auf die Sonne allein beziehen zu sollen. Wir halten dies im Einklange mit der Anschauungsweise der damaligen Zeit für das Richtige und messen der Besonderheit der Stellung des Schriftbandes in der Figur nur Symmetriegründe bei.


Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stände ab, welche bereits die Astrologie der früheren Jahrhunderte, insbesondere die Planetologie, Prognostik und Horoskopie, als maßgebend für die klimatischen wie auch für die sozialen, kommunalen und persönsönlichen Verhältnisse auf der Erde genommen hatten: das SICCVM, FRIGIDVM, HVMIDVM und CALIDVM. Durch deren Vereinigung wiederum entstehen die Geschöpfe der 3 Naturreiche: die ANIMALIA, die der Verfasser in Rationalia und Bruta; die VEGETABILIA, die er in Herbaria, Plantalia und Arboralia einteilt, und endlich die MINERALIA, von denen er nur zu berichten weiß, daß sie „siue simpliciter mixta sunt multifaria". Von diesen 3 Reichen scheidet er endlich den MICROCOSMUS[1]), den HOMO, durch den darüber schwebenden SPIRITVS. Zweigeteilt in CORPVS und ANIMA ist der Mensch durch den Dreibesitz von RATIO, SENSVS und PHANTASIA auch ein TRIN-UNUS[2]) und damit wieder dem Allerhöchsten ähnlich. Natürlich bedürfen die solcherweise figürlich zum Ausdrucke gebrachten Ideen noch weiterer Erörterungen und Ergänzungen. Sie vollziehen sich auf dem Blatte durch pragmatische Angaben auf 8 Schrifttäfelchen, welche, 3 links und 5 rechts, die beiden oberen Bildräume flankieren und noch viel deutlicher als die Bilder erweisen, daß die Anschauungen des Meisters JOHANN FRIEDRICH JUNGIUS mit jenen der typischen Kabbala nicht allerorts parallel gehen. Der Unterschied macht sich hauptsächlich in der Lehre der Wesenheit der Engel und ihres Verhältnisses zu den Gestirnen bemerkbar. Gerade diese letzteren Beziehungen aber dürften das Interesse des naturwissenschaftlichen Forschers am vordringlichsten herausfordern. Kann doch das Kapitel über die Versuche, den Sternenhimmel zu verbildlichen und zu verpersönlichen, ob seiner auch kulturhistorisch achtenswerten Bedeutung als eines der ansprechendsten in der Geschichte der Astronomie bezeichnet werden, weshalb auch wir ihm nun unsere engeren Untersuchungen zuwenden wollen.

Bekannt ist[3]), daß der Fixsternhimmel von der Phantasie schon seit urdenklichen Zeiten mit jenen Bildern belegt wurde, welche uns als Erbstücke des orientalischen und griechischen Altertums durch den berühmten astronomischen Kanon des PTOLEMÄUS, den Almagest, in zusammenfassender Weise überliefert und von uns bis zum heutigen Tage nicht mehr außer Gebrauch gesetzt wurden. Die von den Arabern teilweise versuchte Umbenennung der Bilder hatte wenig Erfolg, wohl aber findet sich die astronomische Wirksamkeit dieses Volkes durch die allgemeine

1) Vgl. die unmittelbar folgende F. N. 2.

2) Die plötzliche Verwendung des Buchstabens U vorher in MICROCOSMUS und jetzt in UNUS für den auf dem Blatte sonst ausnahmslos in Gebrauch genommenen Buchstaben V ist für den Anfang des 17. Jahrhunderts typengeschichtlich nicht ohne Belang.

3) Vgl. hierzu etwa RUDOLF WOLF, Handbuch der Astronomie... 2 Bände. Zürich 1890—1893. I. Bd., S. 407 ff.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Annahme der arabischen Bezeichnung einer Reihe hervorragender Einzelsterne fortbekundet. Durch das Mittelalter ruhte wie im allgemeinen die wissenschaftliche Förderung überhaupt, so auch die Sorge um den astrognostischen Ausbau des Himmelsgewölbes; ein dahin zielendes Bedürfnis erbrachten vielmehr erst die Zeiten der großen Seefahrten und des Erwachens der Naturwissenschaften. Aber nun machte sich leider der entgegengesetzte Mißstand geltend. Während man sich vorher mit der — für die südliche Halbkugel allerdings nicht ganz zureichenden — Überdeckung des Himmelszeltes durch die 48 Figuren der Alten genügt hatte, klebte man jetzt, um die bestehenden oder vermeintlichen Lücken auszufüllen, immer mehr Hilfs- und Nebenbilder dazwischen, indem man sich dabei nicht selten einer geradezu geschmacklosen Namenserteilung bediente. Zum Glücke ist es endlich bei der heutigen Gesamtzahl von 84 dieser Bilder geblieben. Auch die antike Bezeichnungsweise der 48 Stammbilder hat sich, wie angedeutet, bis auf die Gegenwart herauf fortgepflanzt. Sie war freilich durch das 17. Jahrhundert hindurch nach zwei Richtungen hin arg bedroht gewesen. Zu Anfang des genannten Zeitraumes fielen bekanntlich die Vorschläge JULIUS SCHILLERS und JOHANN BAYERS, den heidnischen Sternenhimmel durch einen christlichen zu ersetzen. Sie erbrachten als publizistische Frucht einen nach dem Tode der beiden befreundeten Forscher unter der Leitung von JAKOB BARTSCH im Jahre 1627 herausgekommenen darauf bezüglichen Himmelsatlas, der mehrfach, darunter auch von dem bekannten Verlage von SCHENK und VALK in A m s t e r d a m, nachgedruckt wurde. Exemplare dieser Nachdrucke finden sich nicht selten in älteren Bibliotheken[1]) und es gewährt immerhin einiges Interesse, zu sehen, wie die 12 Bilder des Tierkreises durch die 12 Apostel, der große Bär durch das Schiff Petri, der Orion durch die hl. 3 Könige, das Schiff Argo durch die Arche Noes usw. ersetzt wurden. Aber trotz der Unterstützung, welche dem Gedanken weiterhin durch WILHELM SCHICKARD (1623), durch DREXELIUS (1643) und G. TH. HARSDÖRFFER (1651) — wenn auch unter teilweiser Anwendung wieder anderer biblischer Namen — zuteil geworden war, konnte er sich nicht zum Siege durchringen. Noch weniger Beifall erntete ein anderer Vorschlag, welcher, im Jahre 1688 durch ERHARD WEIGEL erstellt, den heidnischen wie den christlichen Himmel durch einen solchen heraldischen Gepräges überbieten wollte. Wirklich setzte WEIGEL seinen Vorschlag in die Tat um, indem er Himmelsgloben aus Metall, aus Kupfer und Silber, verfertigte und auf ihnen als Sternbilder die Wappen der europäischen Herrscherfamilien in erhabener Arbeit anbrachte. Aber neben dem wenig Anziehenden der Idee überhaupt war es wohl auch der Umstand, daß diese

1) Auch das K. Lyzeum Bamberg, das in gewissem Sinne Rechtsnachfolger der ehemaligen Fürstbischöflich Bambergischen Universität geworden, hat von dorther ein schönes Exemplar dieses Atlasses überkommen.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Himmelsgloben nicht wie die BARTSCHschen Karten ohne viel Zeit- und Kostenaufwand nachgemacht werden konnten, sondern erhebliche Mühen und Ausgaben bedingten, welcher den Gedanken wieder ersterben ließ. WEIGELsche Globen scheinen sich darum nur wenige erhalten zu haben, sind aber immerhin in wenigstens einigen Exemplaren vertreten[1]).

Übrigens war es der Fixsterngrund nicht allein, auf dem man seine phantastischen Veränderungsvorschläge tummelte. Auch der Planetengürtel mußte dazu herhalten. So wollte[2]) SCHILLER den 7 bekannten Wandelsternen der Urzeit, vom Saturn angefangen, die Namen Adam, Moses, Josua, Christus, Johannes der Täufer, Elias und Maria beigelegt wissen. Doch verhallte seine Stimme ungehört. Hingegen kann einem anderen Benennungssystem, wenngleich dasselbe sich in verschiedenen abweichenden Formen ergeht, eine gewisse, durch längere Gebrauchsdauer erzeugte Verbreitung nicht abgesprochen werden: der mittelalterlichen hebräischen Nomenklatur dieser Sterne.

Auf einen allerdings verhältnismäßig engen Kreis der Wissenden beschränkt und mehr durch innere Überlieferung geheiligt, als in der Lage nach außen hin sich Geltung zu verschaffen, hat dieselbe eine Beachtung der Astronomie kaum gefunden. Und doch war bei der sozialen und sprachlichen Geschlossenheit des Judentums ihre Kenntnis wie ihre Anwendung sicherlich weit größer als sie beispielsweise von dem letztgenannten SCHILLERschen Versuche behauptet werden kann: so daß die Geschichte der Astronomie, wenn sie an diesem Bestreben SCHILLERS nicht achtlos vorüberging, ihre Aufmerksamkeit in einigem Grade auch der jüdisch-astronomischen Terminologie wird zuwenden müssen. In einem ausgezeichneten Falle ist dies ja schon geschehen. Man kennt das Werk von GIOVANNI SCHIAPARELLI, Die Astronomie im Alten Testament[3]). Der uns hier vorliegende Stoff ist jedoch wesentlich anderer Art: er besteht aus einer Vermischung einer naturwissenschaftlichen Disziplin, der Sternenkunde, mit einem religiösen Problem, der Engelslehre.

Daß die Kabbala die ganze „Welt der Bildung" mit Engeln bevölkert hat, um durch sie von dort aus die ganze Natur regieren zu lassen, ist

1) In dem Werke von SIEGMUND GÜNTHER, Erd- und Himmelsgloben ... Nach dem Italienischen MATTEO FIORINIS, Leipzig 1895, kommt der Verfasser — S. 84 und 85 — auch auf die Idee WEIGELS zu sprechen und möchte wissen, ob außer einem ihm bekannten, näher bezeichneten WEIGELschen Globus im Germanischen Museum zu Nürnberg noch weitere solche Stücke sich erhalten hätten. Hierauf wäre zu erwidern, daß WOLF — a. a. O., I. Bd., S. 414 — einen WEIGELschen Globus von 36 cm Durchmesser aus getriebenem Silber erwähnt, der das Museum in Kassel schmückt, und daß wir einem dritten, ebenfalls aus Silber gefertigtem Exemplare auf der Spur sind. Es hat ehemals in der Fürstbischöflichen Universitätsbibliothek zu Würzburg gestanden und wird nach Aufhellung seines derzeitigen Unterkunftsortes und seiner Schicksale vielleicht Gegenstand eines kleinen gelegentlichen Sonderberichtes werden.

2) WOLF, a. a. O., I. Bd., S. 414.

3) Übersetzt von WILLY LÜDTKE. Gießen 1904. VIII u. 137 S. 8°.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

oben bereits gesagt worden. Da sie hierbei jede Substanz und jede Kraft, jeden Vorgang und jede Wirkung der Hut je eines eigenen Engels unterstellte, mußte sie also Myriaden von solchen Wesen schaffen. Und wirklich hat sie hierin Staunenswertes geleistet, indem sie in dieser Richtung die Angelologie sowohl des Talmud als des durch MOSES MAIMONIDES gefügten Lehrgebäudes des mittelalterlichen Judentums weit hinter sich ließ. Übrigens ging sie nicht planlos zu Werke, sondern suchte die Engelspersonen wie auch deren Tätigkeit zu individualisieren. Namentlich war es das deutsche Judentum, welches derlei Versuche mit einer gewissen Systematik unternahm. So zählt das „Buch der Engel" von RAZIEL (ELEAZAR) von Worms bei 1000 solcher Namen die ihren Trägern zugewiesenen Befugnisse auf, darunter auch die den Gestirnen vorgesetzten Engel und deren Wirkungsweise. Die Schöpfungen RAZIELS sind einem größeren Leserkreise durch die Untersuchungen von MOSES SCHWAB hierüber[1]) etwas näher gebracht worden. Aus ihnen ersieht sich ohne weiteres, daß, während der heidnische und christliche Sternenhimmel mehr die Fixsternenwelt zum Gegenstande der Spekulation machte, das jüdisch-theosophische System hierzu mehr die Sphäre der Planeten erkor. Die Ursache dürfte in dem zufälligen, aber als bemerkenswert providentiell betrachteten Einklang der Anzahl der Planeten mit der Sieben zu suchen sein, jener Zahl, welche wegen ihrer hervorragenden religiösen, sozialpolitischen und gesellschaftlichen Bedeutung im Alten Bunde einem jeden Hebräer heilig sein mußte. Gewiß war es daher nur ein Schritt, die 7 Planeten etwa mit den biblischen 7 Engeln, welche nach dem Buche Tobias[2]) vor dem Throne des Allerhöchsten stehen, oder auch mit den 7 Erzengeln des — apokryphen — Buches Henoch[3]) in Beziehung zu setzen. Derlei Versuche sind offenbar wiederholt zu verzeichnen. Sie sind allerdings nicht eindeutig auseinanderzuhalten, insofern sich in ihnen eine 3fache Bedeutung des Himmelsbegriffes ausspricht. Ist doch das Wort „Himmel" nicht nur im überirdischen Sinne, als Reich der eben genannten 2 Reihen von je 7 Engelsfürsten zur Geltung gekommen, sondern auch ebensowohl wohl für die immaterielle „Welt der Bildung" als Sitz der niederen Engel, der Planetenregenten, wie endlich für die diese immateriell von der irdischen Welt trennende Scheidewand des astronomischen Himmels gebraucht worden. Daher auch die im Talmud, bei MAIMONIDES, in der vor- und nachkabbalistischen Zeit wie in der Kabbala selbst zum Ausdrucke gekommenen Himmels- und Engelsnamen keine Standfestigkeit aufweisen, sondern des öftern einen Wechsel eingehen, der zugleich von einem Rollentausch begleitet ist. Nicht genug dessen, spielen dabei die Planeten selbst

1) Siehe oben die F. N. 1 auf S. 117.
2) Tobias XII, 15.
3) Siehe KOHUT, a. a. O., S. 2.

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

noch eine Zwitterfigur, indem sie bald selbst als Geister erscheinen, bald als bloße leuchtende Scheiben, welche den sie treibenden Engel verdecken.

Um bei ihnen zu bleiben, so bevorzugen die Talmudisten, welche den Saturn als Schabbatai, den Jupiter als Zedek, den Mars als Maadim, die Sonne als Hammah, die Venus als Kokebet oder Nogah bzw. Kokab-Nogah, den Merkur als Kokab und endlich den Mond als Lebanah bezeichnen, zweifellos die erstere Bedeutung. Es dürfte dies zur Genüge deutlich aus der Polemik des Kirchenlehrers EPIPHANIUS gegen die Häresien[1]) hervorgehen, welche — übrigens ein geschichtliches Zeugnis für das hohe Alter der Namen — die obige Terminologie, wenn auch abweichend, in folgender Weise wiedergibt: Saturn = Cochab Sabeth; Jupiter = Cochab Baal; Mars = Cochab Ocmol; Sonne = Hamma und Semes; Venus = Serua oder Lued; Merkur = Cochab Ochmod und Mond = Jeree und Hellebana. In der Kabbala hinwieder begegnen wir der zweiten Auffassung der Planeten als Körper, die am Firmamente durch Engel getrieben werden. Hierauf deutet schon die Bezeichnungsweise. Klingen sie doch zumeist auf die hebräische Silbe „el" aus und weisen sie hierdurch, wenn auch nicht unmittelbar auf eine Entstehung aus, so doch mittelbar auf eine Abhängigkeit von Gott hin. Die Namen finden sich in der kabbalistischen Engelslehre bei MOSES SCHWAB[2]) bzw. RAZIEL VON WORMS[2]) vorgetragen. Von der Kabbala hat sie auch der Verfasser unseres Einblattes, JOHANN FRIEDRICH JUNGIUS. Aber wie er in seinem ganzen kabbalistischen Aufbau Seitensprünge liebt, so hat er sich auch wiederum eine sichtliche Freiheit in der Namensausteilung herausgenommen. Seine 7 Planetenengel, von Orphiel angefangen bis Gabriel, kommen alle als Schutzgeister und Lenker materieller Dinge bei SCHWAB vor, aber alle in einer anderen Rolle, als wir sie ihnen hier übertragen erkennen. So ist z. B. dort Orphiel — richtiger wohl Ophiel, gleich Ophaniel, „Rad Gottes" — als Engel dem Monde; Gabriel, „Kraft Gottes", als Engel dem Mars, und Michael, „Wer ist wie Gott?", als Engel der Sonne vorgesetzt. JUNGIUS aber ordnet zu: Orphiel dem Saturn; Raphael, „Gott hat geheilt", dem Jupiter; Anael, „O mein Gott!" — vielleicht auch 'Anael, „Gott erhört" — dem Mars; Michael der Sonne; Samuel, „Gott hat erhört", der Venus; „Zach(a)riel — gleichbedeutend mit Zekherel, „Mein Andenken ist Gott" — dem Merkur und endlich Gabriel dem Monde.

Was den Verfasser zu dieser Würfelung bewogen hat, bleibt natürlich sein Geheimnis. Mystische Zusammenhänge zwischen der sprachlichen Bedeutung eines Engelnamens und der astrologischen eines Planeten aufzubauen, hält gerade nicht sehr schwer. Immerhin bleibt bei seiner

1) S. P. N. Epiphanii ... Opera ... Tomus primus (Patrologiae Cursus Completus accurante MIGNE). Paris 1863. S. 250.

2) Siehe oben die F. N. 1 auf S. 117.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Wahl manches bemerkenswert. So, daß er als Christ, als den wir ihn voraussetzen, neben den 3 Engeln, deren Nennung allein einem solchen erlaubt war[1]), noch 4 andere mit Namen bezeichnet. Dann aber auch, daß diese 4 verhältnismäßig weniger bekannt und berühmt sind, als es z. B. mit Uriel, „Licht Gottes", der Fall war[2]). Hingegen gewinnt er wieder Anlehnung an die üblichen hebräischen Anschauungen mit seiner Aufstellung des Michael, des Engelsfürsten kat'exochen, als des Fürsten der Sonne, des wichtigsten unter den Planeten. Michael gilt als der Schutzengel Israels[3]). Als Engelsfürst ist er in der Hl. Schrift, bei dem Propheten Daniel[4]) mehrfach bezeichnet, als Erzengel im Buche Henoch[5]), während er in der vorkabbalistischen[6]) wie in der kabbalistischen[7]) Zeit einen der 7 existierenden „Himmel" repräsentiert. In der Engelslehre des Raziel von Worms ist er, wie oben berührt, ebenfalls Patron der Sonne. Dieser seiner Mittelstellung im Planetenkreise entspricht auch seine Einordnung im Buche Henoch, wo er abermals den vierten, den mittleren Platz unter seinen Genossen einnimmt. In diesem Punkte ist also diesmal Jungius mit berühmten Vorlagen einig gegangen.

Auch in seinen die Astronomie berührenden Erklärungen bleibt er diesen ziemlich treu. Zwar klingt sein Satz[8]) „Forma et uirtus prouenit ... III. A coelorum aspectibus disponentibus" recht profan astrologisch, dagegen wahren die übrigen Anschauungen über die Himmel und die Gestirne und über die sie beseelenden Intelligenzen und Engel kabbalistische Formen. Es wird genügen, sie der Reihe nach vorzuführen. Auf der linken Seite findet sich außer dem eben angeführten Satz noch der folgende: „Stella instrumenta sunt disponentia Inferiora, seu Mundum Elementarem, et formam suscipiendam." Rechts aber lesen wir: (Sc. Intelligentiae) Hae, Tanquam executores fideles res sibi concreditas Ideali uirtute Coelis ac Stellis consignant" und „Coeli ac stellae, veluti instrumeta predictarum Idearum, Materiam Elementarem di(s)ponunt ad formam (a Maiestate diuina per astra deducenda destinata) suscipiendam," ferner „Virtutes rerum sunt in Coelis per virtutes[9]) disponentes." Hierzu kommen auf der gleichen Seite die sinngemäßen Inschriften „Septem

---

1) Vgl. hierüber etwa Carl Joseph von Hefele, Conciliengeschichte. 3 Bände. Freiburg i. B. 1873. III. Bd. S. 666 u. S. 539; I. Bd., S. 769.

2) Siehe über ihn etwa Ostwald, Angelologie. Paderborn 1889. S. 72.

3) J. Hamburger, Realencyclopädie. 1870. S. 649.

4) Daniel X, 13 u. 21; XII, 1.

5) The Jewish Encyclopaedia. S. 590.

6) So bei Rischlakisch. Vgl. J. Hamburger, Realencyclopädie. 1870. S. 649.

7) The Jewish Encyclopaedia. S. 571.

8) Wir lösen in den nachfolgenden Zitationen nur die gebräuchlichen Abkürzungen auf; im übrigen behalten wir die urschriftliche Darstellung, auch mit ihren Fehlern, bei.

9) Hier ist bemerkenswerterweise virtus vorne mit v geschrieben, anderwärts auf dem Blatte durchgehends mit u. Vgl. hierzu die Fußnote 2 auf S. 122.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Angelici seu Intellegentiarum Coelestibus presidentes", ,,Mundum Coelestis, seu astralis" und ,,Mundum Elementalis" als Ausdruck der Scala Descensionis. Am reinsten findet sich der Lehrinhalt des ganzen Blattes niedergelegt in der rechten unteren Schrifttafel, doch werden hier die Verhältnisse der Himmels- und Sternenwelt nur im Vorbeigehen gestreift.

Die mannigfachen in den flankierenden Absätzen wie im übrigen Texte enthaltenen Verstöße gegen die Sprach- und Schreibrichtigkeit lassen erkennen, daß der technische Verfertiger des Blattes, der Kupferstecher JACOBUS AB HEYDEN, in der damaligen Gelehrtensprache, dem Latein, nicht recht zu Hause war. Desto mehr Anerkennung erfreut er sich als Künstler. Weniger an der oben angezogenen Stelle bei NAGLER[1]) als in den Biographien der beiden FÜSSLI[2]) erntet er Lob. Und es wird seinem Bilde ja auch von den Nichtkunstverständigen zum mindesten Phantasie und Gruppierungsgabe zugesprochen werden dürfen. Wenn dasselbe bisher nicht richtig verstanden worden zu sein scheint, sondern beispielsweise bei NAGLER unter der Flagge: ,,Die Tugenden, allegorische Gestalten" einherschreiten muß, so teilt es eine derartige Verkennung mit sehr vielen naturwissenschaftlichen Einblattdrucken der früheren Jahrhunderte. Werden uns doch auf solchen die prächtigsten Nordlicht- oder Halo- oder Dämmerungsphänomene zumeist unter dem Sammelbegriffe von ,,Wolkenerscheinungen" vorgeführt. Diesmal hat offenbar das Wort VIRTVS irregeleitet und schulgemäß die Allerweltsübersetzung ,,Tugend" dafür hervorgerufen. In Wirklichkeit aber hat der Verfasser JUNGIUS das Wort in seiner ursprünglichen Bedeutung als ,,Kraft" bzw. ,,Wirksamkeit" genommen, wie denn seine Schreibweise, in der er den mystischen Ideen Ausdruck verliehen hat, diesen nicht unangepaßt erscheint, so daß dem Blatte auch nach der sprachlichen bzw. philologischen Seite eine gewisse Beachtung gesichert sein dürfte.

1) G. K. NAGLER, a. a. O., S. 169, Nr. 4.
2) (JOHANN RUDOLF FÜSSLI), Allgemeines Künstlerlexikon. I. Teil. N. A. Zürich 1810—1811. S. 319. — (HANS HEINRICH FÜSSLI), Allgemeines Künstlerlexikon. II. Theil. Zürich 1806—1820. S. 545.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Aus Georg Christoph Lichtenbergs Frühzeit.

Von Dr. ERICH EBSTEIN.

(Mit 5 Abbildungen.)

Würde man die deutschen Dichter ihrer Geburt und Abstammung nach gruppierte — etwa an der Hand von ALFRED KIRCHHOFFs glänzender Abhandlung ,,Die deutschen Landschaften und Stämme"[1]) —, so würde man, so meint AUGUST SAUER[2]), ihre ,,ursprüngliche nächste und engste Zusammengehörigkeit" aufs genaueste erkennen. ,,Denn im letzten Grunde ist der Mensch, wie weit sich seine spätere Entwicklung auch in ferne Regionen erstrecken möge, ein Produkt des Bodens, dem er entsprossen ist, ein Angehöriger des Volksstammes, der ihn hervorgebracht hat, ein Glied der Familien, aus deren Verbindung er entsprungen ist." An der Hand dieses Gedankens hat sich eine Art ,,Wissenschaft der Literaturgeographie" entwickelt, die trotz mancher Mängel im einzelnen, doch im großen und ganzen neue und richtige Gesichtspunkte zur Geltung bringt. So hat sich aus dieser Betrachtungsweise z. B. die lehrreiche Tatsache ergeben, daß in unserer sog. vorklassischen Periode die stärksten Anregungen von Hamburg, von der Schweiz, und von Ostpreußen, also von der Peripherie, ausgingen. Weiter hat RICARDA HUCH[3]) schon die treffende Beobachtung gemacht, daß die älteren Romantiker alle Norddeutsche waren.

In dem gleichen Sinne habe ich[4]) darauf hingewiesen, daß ein Teil der Romantikerbewegung seinen Weg über Göttingen nach Heidelberg, also auch vom Norden nach dem Süden, genommen hat.

Wenn ich hier noch kurz an G. A. BÜRGER, einen Sohn des Harzes, erinnern darf, so kann ich auf Grund seiner Beziehungen zur Heimat[5]) wohl sagen, daß er ein echtes Kind des Harzes war; denn die Familie BÜRGER saß im Südharze seit langem fest, wie die Stammbäume deutlich zeigen[6]). Indes ,,der Geburtsort entscheidet

1) A. KIRCHHOFF in: HANS MEYER, Das deutsche Volkstum. 1903.

2) A. SAUER, Literaturgeschichte und Volkskunde. Rektoratsrede. Prag 1907.

3) RICARDA HUCH, Blütezeit der Romantik. 3. Aufl. 1908.

4) ERICH EBSTEIN, Von Göttingen nach Heidelberg. Ein Beitrag zur Geschichte der Romantik. Sonntagsbeilage der Vossischen Zeitung 1905, Nr. 47.

5) ERICH EBSTEIN, G. A. Bürger und der Harz. Magdeburgische Zeitung vom 21. Juli 1903. Nr. 364.

6) B. KOERNER, Genealog. Handbuch bürgerlicher Familien. Bd. 13 (1907), S. 115—127 (BÜRGER).



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

allein noch nicht über die Stammzugehörigkeit," sagt A. SAUER mit Recht; „es wird immer zu fragen sein, wie lange die Familien, denen ein Dichter entstammt, in den betreffenden Landschaften ansässig sind und woher sie eingewandert sind, ob der Dichter in der betreffenden Landschaft autochthon ist oder nicht."

Darüber müßten zuverlässig aufgestellte Stammbäume Aufschluß geben, wie sie z. B. für BÜRGER, GOETHE, SCHILLER existieren.

Für LICHTENBERG, der zwar nicht gerade unter die deutschen Dichter, doch aber unter die ersten Geister der vorklassischen Periode zu rechnen ist, fehlten solche Angaben bisher fast gänzlich. WILHELM DIEHL[1]) u. [2]) verdanken wir inzwischen sehr verdienstliche Mitteilungen zu dieser Frage über LICHTENBERG, auf die ich noch weiter unten zurückkomme.

* * *

„Wer den Dichter will verstehen, muß in Dichters Lande gehen." So dachte ich und zog im Sommer 1911 nach LICHTENBERGs Geburtsdörfchen Ober-Ramstadt, wo G. CHR. LICHTENBERG am 1. Juli 1742 das Licht der Welt erblickte. Man kann es mit einer Kleinbahn von Darmstadt aus erreichen; schöner ist aber der Weg durch die Darmstadt umgebenden Buchenwälder. Auf diese Weise gelangt man in $1^1/_2$ Stunden nach Ober-Ramstadt oder, wie es früher genannt wurde, Ober-Ambtstatt, auch Ober-Ambtsstadt, das in prächtiger Lage, rings von Wald und Hügeln umgeben, auf beiden Seiten des Modaubaches liegt.

Daß Ober-Ramstadt früher kein ganz unbedeutender Ort gewesen sein mag, bezeugt der Umstand, daß es schon früher als Darmstadt — im Jahre 1320 — Stadtrechte bekam. (Vgl. Abb. 1.) Die alte Gerichtsstätte befand sich innerhalb des Ortes auf einem Berg bei der Kirche unter der Linde, wahrscheinlich an der gleichen Stelle, an der jetzt noch die Kirche steht. (Abb. 2). Der erste Pfarrer wird 1521 genannt; 1718 wurde die jetzt noch stehende Kirche eingeweiht von REICHARD, einem Mann, der sich besonders um das Schulwesen verdient gemacht hat.

Sein Nachfolger im Amte war GEORG CHRISTOPH LICHTENBERGs Vater, JOHANN KONRAD LICHTENBERG, von dem DIEHL sagt: „Was

1) W. DIEHL, Aus dem Hausbuch des Amtsverwesers Johann Philipp Lichtenberg. Hessische Chronik, 1. Jahrg., S. 21—27, 132—135, 145—148.

2) W. DIEHL, Kleine Beiträge zur Jugendgeschichte G. Chr. Lichtenbergs. Süddeutsche Monatshefte, Aprilheft 1913, S. 68—77.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

er 1715 bis 1719 als Pfarrer in Neunkirchen, 1729 bis 1745 als Pfarrer (und später als Metropolitan) in Ober-Ramstadt, 1745 bis 1749 als erster Stadtprediger und 1749 bis 1751 (†) als Superintendent in Darmstadt geleistet hat, ist eingeschrieben in das Buch der Glanzleistungen des hessischen Pfarrerstandes vergangener Tage"[1]). JÖRDENS nennt LICHTENBERGS Vater „einen Mann von nicht geringer theologischer Gelehrsamkeit und ausgezeichneten Kanzel-

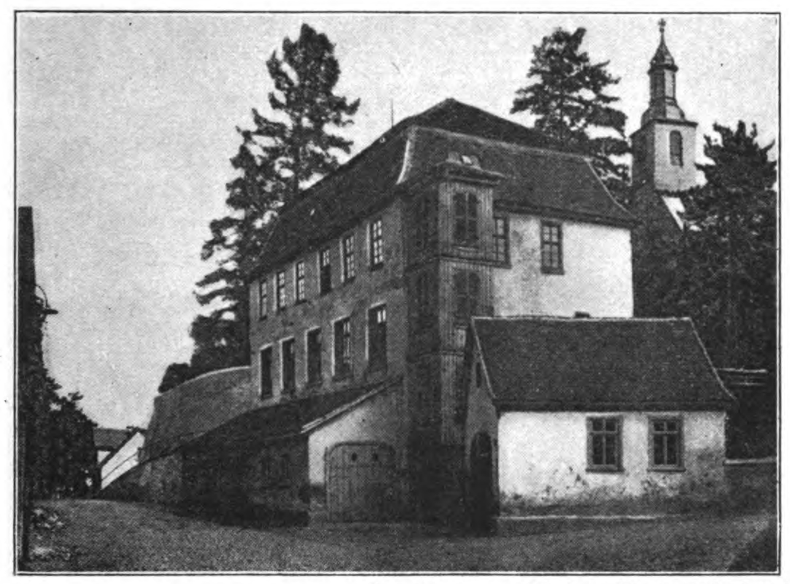


Abb. 1. (Photographische Aufnahme.)
Ober-Ramstadt.
Lichtenbergs Geburtsort mit Rathaus, rechts davon die Kirche.

gaben, sowie von einem sehr lebhaften religiösen Sinne, aber auch noch von vielen anderweitigen Kenntnissen". Ob damit darauf angespielt wird, daß der Vater LICHTENBERGS die Predigt gern zur popularisierenden Verbreitung besserer Kenntnis der Natur- und Welteinrichtungen benutzte, lasse ich dahingestellt; jedenfalls behandelte der Vater mit Vorliebe astronomische Gegenstände unter der Begeisterung seiner Gemeinde auf der Kanzel. Darauf bezieht sich G. C. LICHTENBERGS Aphorismus (A. 37 bei LEITZMANN[2]) aus dem Jahre 1765, wo es heißt: „Man solle in der Woche wenigstens einmal diätetische Predigten in der Kirche halten, und wenn diese Wissenschaft auch von unseren Geistlichen erlernt würde, so könte man doch geist-

1) W. DIEHL, Alt-Darmstadt. Kulturgeschichtliche Bilder aus Darmstadts Vergangenheit. Friedberg 1913. S. 171—176.

2) A. LEITZMANN, Lichtenbergs Aphorismen. Heft 1. 1902.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

liche Betrachtungen einflechten, die sich gewiß hier sehr gut würden anbringen lassen, denn es ist nicht zu glauben [wie] geistliche Betrachtungen mit etwas Physik vermischt die Leute aufmercksam erhält, und ihnen Gott stärcker darstellt, als die offt übel angebrachten Exempel seines Zorns." Als der Pfarrer LICHTENBERG eine solche Predigt das erstemal gehalten hatte, habe sich nie eine größere Stille in der Gemeinde verbreitet, und die Bauern schickten darauf

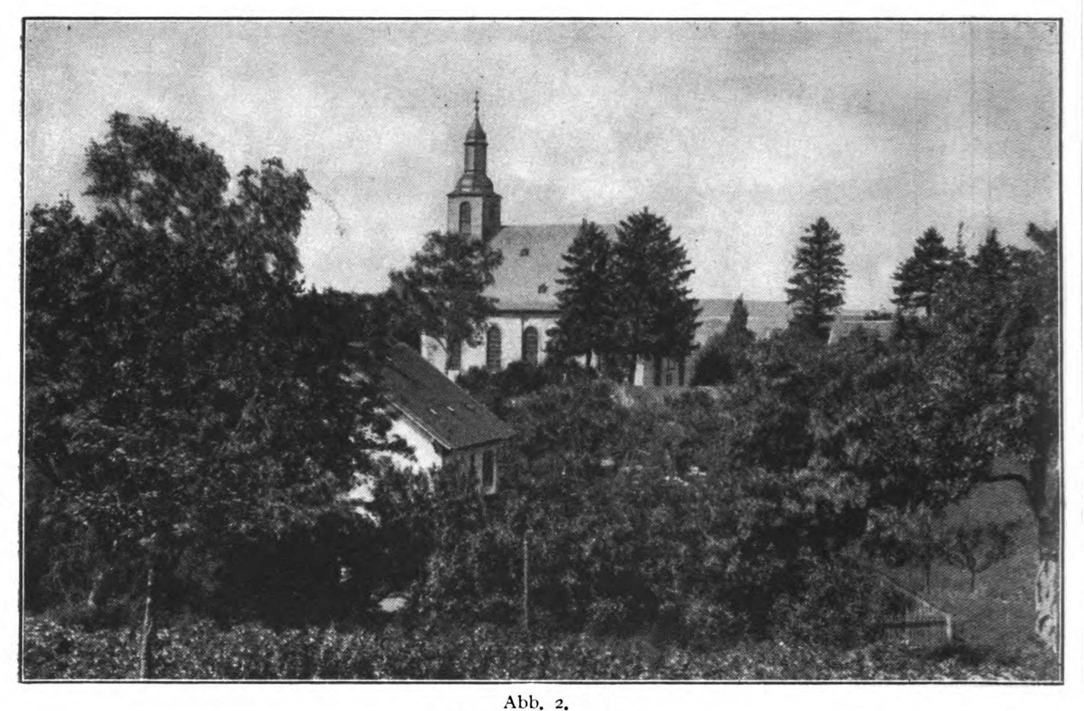


Abb. 2.
Ober-Ramstadt.
Kirche und (neuerbautes) Pfarrhaus, in dem Lichtenberg geboren wurde.[1])

einige ab, ihn zu bitten, „daß er doch bald einmal wieder von den Sternen predigen mögte".

1) Das Pfarrhaus, das an der Stelle des alten gebaut wurde, erhielt am 100. Geburtstage Lichtenbergs eine Gedenktafel folgenden Inhalts:
In diesem Hause wurde geboren / am 1. July 1742 /
GEORG CHRISTOPH LICHTENBERG
witziger Kopf, geistvoller Schriftsteller, / wissenschaftlicher Forscher, kenntnisreicher Gelehrter, / liebenswürdiger Mensch, / redlicher Deutscher
Gestiftet 1842.

Eine Abbildung des Pfarrhauses zu Ober-Ramstadt, gemalt von Lucas in Darmstadt findet sich vor Lichtenbergs vermischten Schriften. Bd. 1. (Göttingen 1853). Lichtenberg erinnert sich einmal der „Garten-Treppe zu Oberramstadt". (J. 831); er hatte „den Klang und die Stimmung jeder Stufe" gelernt usw. (Schriften u. a. O. 1, 9.)

Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Diese Liebhaberei des Vaters für astronomische Dinge ist auf den Sohn übergegangen, dessen Kenntnisse allerdings das Maß des Dilettanten weit überragten. Wie weit bei dem jungen LICHTENBERG dieser Hang zur Astronomie zurückliegt, ersehe ich aus einem seinem Besitz entstammenden Schulbuch von „E. C. POHLMANN, Recueil des Poesies françaises. Magdeburg 1754", dessen Einsicht ich Herrn Dr. OTTO DENEKE in Göttingen verdanke. In diesem Buche steht hinter dem „G. C. LICHTENBERG M.DCC.LXI 18 May an dem Tag an welchem eine totale Monds-Finsterniß zu sehen war."[1])

Andererseits muß sich der damals 19jährige LICHTENBERG mit der Lektüre VOLTAIREscher Schriften[2]) befaßt haben; denn es befindet sich ebenda folgende handschriftliche Notiz: „Im Zufriedenen im 35 Stück des 2ten Bandes findet man eine Lebensbeschreibung des [HErrn] von Voltaire, welche im 41t Stück fortgesetzt wird; Sie enthält viel angenehme Nachrichten von diesem Dichter und beurtheilet ihn mit Geschmack und Billigkeit. Nur ist die rabbinische Schreibart, in welcher es abgefaßt ist, nicht so gut als in einigen deswegen bekannten Büchern."

Vor diese Zeit fallen LICHTENBERGs Aufsatzthemata, die er während seines Aufenthalts auf dem Pädadog in Darmstadt — im Volksmunde „Piu" — ausarbeiten mußte.

Von dem Pädagogium, das sowohl durch seine massive Bauart, wie auch durch seine Höhe das hervorragendste Bauwerk der damals noch kleinen und winklig gebauten Stadt war, hatte man in das Tal eine weite Rundsicht von den oberen Stockwerken aus, sowohl nach den waldigen Höhen des Odenwaldes und der Bergstraße, wie nach dem weiter entfernten Taunus und der Rheinebene. Sonst war die Lage des Pädagogiums offenbar hygienisch nicht die beste; im Südosten stieß ein Friedhof an und der stinkende Sumpf des Stadtgrabens, dessen trübe Fluten nicht selten in die Keller des Hauses einbrachen. (Abb. 3 u. 4.)

In diesem Gebäude, dessen Geschichte WILHEM UHRIG[3]) treff-

---

1) In diese Zeit mag etwa der LICHTENBERGsche Aphorismus L 679 „Heautobiographia" betitelt, gehören: „Nicht zu vergessen, daß ich einmal die Frage, was ist das Nordlicht? auf den Graupnerschen Boden [von dem aus man den Rhein sehen kann] mit einer Addresse an einen Engel hinlegte und ganz schüchtern am andern Morgen nach dem Zettel hinschlich. Oh, wäre da ein Schelm gewesen, der den Zettel beantwortet hätte."

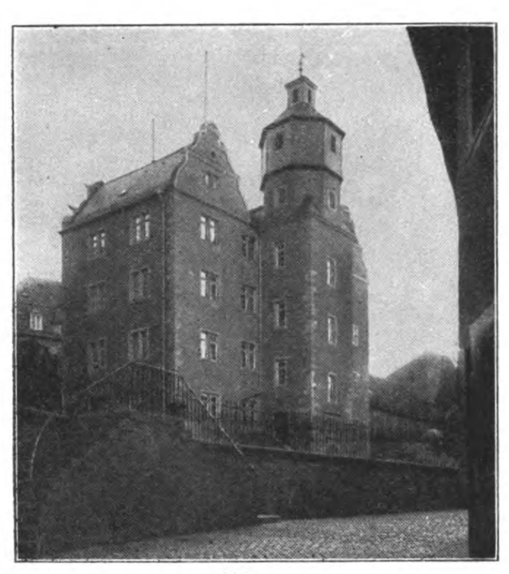
2) Man vgl. W. MATZ, G. Chr. Lichtenbergs Verhältnis zur Philosophie. Berlin 1915 (im Erscheinen begriffen).

3) W. UHRIG, Geschichte des großherzogl. Gymnasiums zu Darmstadt. Darmstadt 1879.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lich geschrieben hat, war LICHTENBERG Schüler. Zu seinen heute noch bekannten Mitschülern gehörte u. a. „HELFRICH PETER STÜRTZ VON DARMSTADT"[1]) und JOHANN HEINRICH MERCK.[2])

Im Jahre 1752 hatte STÜRTZ u. a. eine Probe seiner deutschen Dichtkunst in Beschreibung des Berges Vesuvius gegeben; 1756 untersucht MERCK in deutscher Sprache, ob die Philosophen, nach TERTULLIANS Ausspruch, Kätzerpatriarchen seien; wiederum im Herbst desselben Jahres — in lateinischer Sprache — von dem Lernen in der Natur- und Sittenlehre.



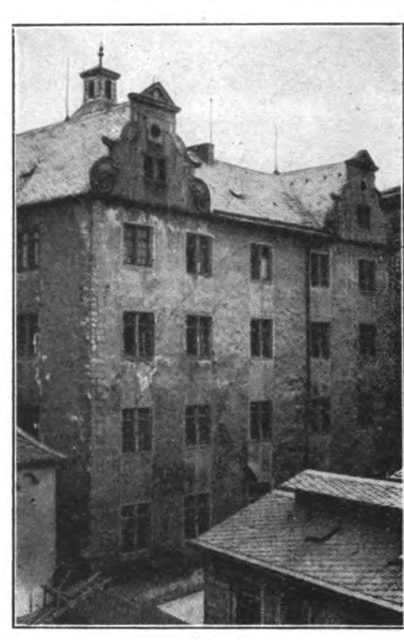


Abb. 3. Pädagogium, von der Vorderseite gesehen. Darmstadt. Abb. 4. Pädagogium, von der Rückseite gesehen.

1759 tritt zum erstenmal der 17jährige G. C. LICHTENBERG auf den Plan und bespricht sich mit CARL BREIDER „deutsch über die Frage: Kan auch ein junger Redner bewegen?"

Im Jahre 1760 heißt es: 1. GEORG CHRISTOPH LICHTENBERG fortia facta Hannibalis cum gestis a Julio Caesare componet (Germ.).

---

1) Vgl. die Biographie von MAX KOCH (1879), der merkwürdigerweise immer „STURZ" schreibt.

2) Außerdem gedenkt Lichtenberg noch seiner Darmstädter Schulkameraden K. L. PH. EYMES (B. 253) und eines Sohnes des Kammerrats WACHTER, der auch in der Geburtsurkunde genannt wird. — Lichtenberg war in seinem 10. Jahr (1752) in einem Knaben SCHMIDT, eines Schneiders Sohn verliebt. Dieser war primus in der Stadtschule, war „nichts weniger als schön, und hatte eine Stumpfnase mit roten Backen". Um ihn aus der Schule gehen zu sehen, kletterte Lichtenberg nach der Schule auf eine Mauer. (F. 1210 und Schriften 1, 8.)

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:24 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

2. GEORG CHRISTOPH LICHTENBERG, quantum verae sublimitatis cognitioni humanae per studia potissimum mathematica accedat (Germ.). 1761 stellt LICHTENBERG „eine Vergleichung der Römer und Griechen an" (deutsch); ebenfalls 1761 heißt es in dem Programm: „Postremum dicentis locum occupat, qui per aliquot annos alacris ingenii industria ornavit primum, GEORGIUS CHRISTOPH LICHTENBERG, qui cum aliis VI bonae notae commilitonibus discessurus e Paedagogei disciplina, de vero litteris et poesi constituendo pretio agere decrevit carmine teutonico".

Wenn man diese Daten berücksichtigt, die bisher allen LICHTENBERG-Forschern entgangen sind — deren Hinweis ich übrigens DIEHL verdanke, — so stimmt dazu wohl nicht ganz der Passus in OTTO HENTZSCHELS[1]) Dissertation, wo es heißt: „Auf dem Darmstädter Gymnasium schon wandte sich sein Hauptinteresse der Mathematik und Physik zu; auch mit der Astronomie beschäftigte er sich hier schon — wenigstens in der Form von Astrologie. Aber die Verarbeitung der alten und neuen Sprachen hat dadurch keine Einbuße erfahren. Seine Geistesanlagen wiesen ihn entschieden auf das naturwissenschaftliche Studium hin"[2]).

Das letztere ist richtig. Und viel davon verdankt er seinem Vater, wenn er auch gern — wie später SCHOPENHAUER — über die Leute, die alles für angeboren halten, was sie in ihrer Kindheit gelernt haben, spottet.

Was sich weiter vom Vater auf den Sohn GEORG CHRISTOPH und auf dessen ältesten Sohn[3]) († 19. Dez. 1845) vererbt hat, ist die Art der Schriftzüge, die Handschrift, die bei allen drei Generationen eine äußerst charakteristische Zartheit und Feinheit und eine große Ähnlichkeit in der Art der Schriftzüge zeigt. Ich ersah dies aus den Einträgen in das Ober-Ramstädter Kirchenbuch, dessen Einsicht mir Herr Pfarrer JUNKER freundlichst gestattete. Es findet sich dort LICHTENBERGS Geburtsanzeige, die ich wohl hier abdrucken und nach einer photographischen Nachbildung wiedergeben darf, da dies von den bisherigen LICHTENBERG-Forschern bisher nicht geschehen ist. (Abb. 5.) Sie lautet:

1) OTTO HENTZSCHEL, Lichtenbergs Lebensanschauung. Borna-Leipzig 1910, S. 4, und ebenda S. 16f.: „Bei seinem Abgang vom Darmstädter Gymnasium hält er eine Rede in deutschen Versen von der wahren Philosophie und der philosophischen Schwärmerei, die wir leider nicht mehr besitzen. Es ist ihm also damals vielleicht schon diese Zwiespältigkeit in seinem Wesen zum Bewußtsein gekommen."

2) E. EBSTEIN, G. Chr. Lichtenberg als Naturforscher. Archiv für Geschichte der Naturwissenschaften. Bd. 4 (Leipzig 1912). S. 218—231.

3) Vgl. E. GRISEBACH, Lichtenbergs Briefe an Dietrich. Leipzig 1898. S. 140f.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

GEORG CHRISTOPH, Mein JOH. CONR. Lichtenberg [pro] t[empore] *Past:* u. *Metrop*: allhier u. HENRICAE CATHARINAE ux. eadem hor: V p[r]omerid[ie] gebohrenes Söhnlein so gleich wegen Schwachheit Von mir getaufft. Die erwehlten Taufzeugen waren (S. T.) HE JOH: Georg Wachter[1]) Fürstl. Heß. Camer Secret: zu Darmstadt, u. (S. T.) HE. CHRISTOPH Graupner *Candid. Juris* u. Accessist bey den Regierungs *Secretariis* zu Darmstadt, meiner Frauen Schwester Sohn.“

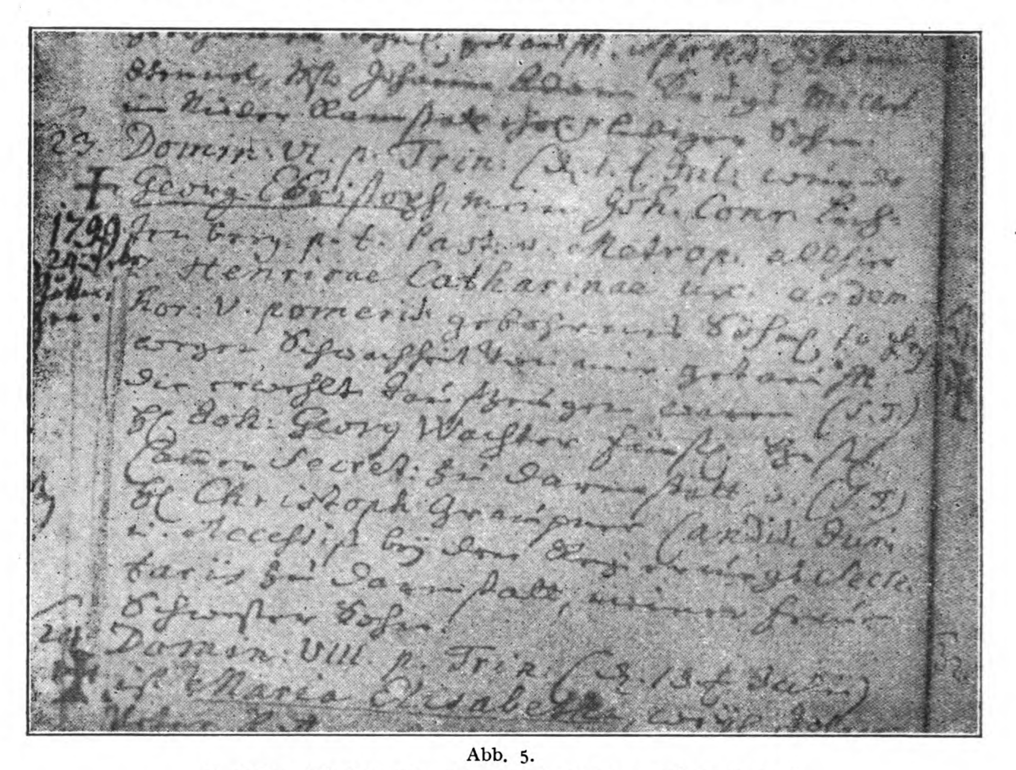


Abb. 5.
G. Chr. Lichtenbergs Geburtsanzeige (1742).
Handschriftl. Eintrag seines Vaters († 1751) ins Ober-Ramstädter Kirchenbuch.

Diese Eintragung ist für mich deshalb weiter von besonderem Interesse, weil sie mir zeigt, daß LICHTENBERG, das achtzehnte Kind seiner Eltern, von denen nur die vier jüngsten Söhne die Eltern überlebt haben, von Geburt an ein sehr schwaches Bürschchen gewesen ist so daß er gleich getauft werden mußte.

Vom sogenannten „Fall“, den LICHTENBERG im achten Jahre, also als er schon in Darmstadt war, erlitten hat, hat er selbst nichts berichtet; ein solches Trauma wird noch heute von fast allen

1) Zu WACHTER vgl. Aphorismen B 253 und zu GRAUPNER ebenda L 679 und Briefe a. a O. 3,68.

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Buckligen mit Unrecht als Ursache ihrer Wirbelsäulenverkrümmung angeführt, die aber auch bei LICHTENBERG wahrscheinlich als Folge seiner rachitischen Erkrankung aufzufassen ist; bereits in Tertia (1752) — im Alter von zehn Jahren — hatte er schon mit Atemnot zu kämpfen, wie er sich noch 1790 erinnerte. (Vgl. auch E. EBSTEIN, Aus den ungedruckten Tagebüchern G. C. LICHTENBERGS. Süddeutsche Monatshefte, Dezember 1911, S. 354—357.)

Was aber LICHTENBERG geradezu zum künftigen Genie — wie manche behaupten — gemacht haben dürfte, ist die Tatsache, daß er unter 18 Kindern[1]) das letztgeborene war. Wenigstens befinden sich unter den „großen" Männern eine ganze Reihe, die letztgeborene bei zahlreichen Geschwistern waren. Z. B. war COLERDGE das letzte von 13 Kindern, JAMES F. COOPER das 11. von 12, WASHINGTON IRVING das letzte von 11, BENJAMIN FRANKLIN das letzte von 17 und NAPOLEON das 8. und letzte. (Vgl. LOUISE G. RABINOWITCH, La Genèse du Génie. Verh. des internat. Congr. in Amsterdam 1907, S. 505 f.)

Außerdem nenne ich KANT, der das 4. von 9, MOZART, der das letzte von 7 Kindern, RICHARD WAGNER, der ebenfalls das letzte von 7 Kindern war.

Andererseits war z. B. HAYDN das 2. von 12 Kindern, JUSTUS LIEBIG das 2. von 10 Kindern, der Physiker WILHELM WEBER das 11. Kind und der Chemiker MENDELEJEW das jüngste von 14 Kindern[2]). Der Ästhetiker SULZER — dessen Vater zweimal verheiratet war — war das 14. Kind seiner Mutter und das 25. seines Vaters. Es scheint also eine ziemlich willkürliche Hypothese zu sein, daß immer oder in der Regel nur die ältesten von wenigen Kindern zu bedeutenden Persönlichkeiten prädestinieren.

Wenn wir weiter die Vererbung von Vater und Sohn in musikalischer Beziehung betrachten, so muß wohl gesagt werden, daß in diesem Gebiete der Vater seinen Sohn weit überragte. Wie bei STRIEDER[3]) zu lesen ist, so hat der Vater von 1719 an „vermöge erhaltenen Fürstl. Dekrets und einiger Besoldung alle Texte zur Kirchenmusik in der Fürstl. Schloßkirche entworfen. Sie sind jedes Jahr auf Fürstl. Kosten zu Darmstadt, doch nie über 130 Exemplarien gedruckt worden. Weiter sind alle Texte zur Kirchen-

1) Auch LESSING war der Sproß einer kinderreichen Pfarrersfamilie.

2) Vgl. LOCKEMANNS Mitteilungen an ERICH MÜHSAM, in dessen „Kain" III (Oktober 1913), S. 112.

3) STRIEDER, Grundlage zu einer Hessischen Gelehrten- und Schriftsteller-geschichte.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und Tafelmusik an den Fürstl. Geburtsfesten, Leichenbegängnissen, nicht weniger 1730 bey dem Jubiläo der Augspurgischen Confession, auch Trauergedichte bei verschiedener von Adel und hoher Minister Leichenbegängnissen von ihm verfertigt worden."

Der junge LICHTENBERG sagt dagegen offen: „Ich verstehe von Musik wenig, spiele gar kein Instrument, außer daß ich gut pfeifen kann." (B. 93.)

LICHTENBERG hat — außer seiner anscheinend geringen musikalischen Begabung — seine Muse auch nicht häufig besucht, wie er einmal meint, als er das Kirchenlied: „Erhalt uns Herr bey Deinem Wort" umgedichtet hat. (LEITZMANN — SCHÜDDEKOPF. Briefe, Bd. 2, S. 303f.) Sonst hielt er sich, wie LEITZMANN[1]) richtig bemerkt, mit seinen kleinen Reimereien in bescheidenen Grenzen, und meistens waren es Gelegenheitsgedichte, wie sie ja auch sein Vater in großer Menge verfertigt hatte.

Eine dritte Eigenschaft, die LICHTENBERGS Vater sozusagen im Nebenamt betrieb, war die, daß er ein hervorragend tüchtiger Baumeister war. DIEHL hat das Verdienst, darauf zuerst hingewiesen zu haben, daß LICHTENBERGS Vater verschiedene Kirchen nach seinen Plänen, und zum Teil unter seiner persönlichen Leitung gebaut oder umgebaut hat, sowie das Darmstädter Waisenhaus, das wohl sein bedeutendstes Werk war.

In dieser bautechnischen Beziehung konnte C. G. LICHTENBERG keine Tätigkeit entfalten. Doch läßt er es sich nicht nehmen, mit recht satirisch-humoristischen Einfällen zum Entwurf eines Göttinger Stadttores beizutragen[2]).

LICHTENBERG hatte ein Gefühl dafür, wie DIEHL hervorhebt, wieviel er dem auf den verschiedenen Gebieten geistiger Arbeit hervorragenden Vater, der ein ebenso geschickter Komponist wie Baumeister, ein ebenso gründlicher Kenner der Sternenwelt wie des alltäglichen Lebens, ein ebenso feinsinniger Prediger wie Dichter war, verdankte. DIEHL ist es sogar gelungen, die Ursprünge der Geistesart LICHTENBERGS in dessen Großvater, dem Amtsverweser JOHANN PHILIPP LICHTENBERG (1660—1739) nachzuweisen, der sich — schon 19jährig — literarisch betätigte und später seine Lebenserinnerungen „ganz mit Sprüchen heyliger Schrift untermenget, nieder schrieb".

1) LEITZMANN, Aus Lichtenbergs Nachlaß. Weimar 1899. S. 236ff.
2) ERICH EBSTEIN, Lichtenbergs Mädchen. München. 1907. S. 36—40.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Es ist bekannt, daß LICHTENBERG seinen Eltern ein pietätvolles Andenken bewahrte; ihrer Sterbetage gedenkt er immer wieder; 52 Jahre alt schreibt er, daß er den Todestag seiner „unvergeßlichen" Mutter[1]) wie einen Heiligentag begangen habe; am Todestag seines Vaters schloß er sich ganz von der Welt ab, um ganz der Erinnerung an den Verstorbenen leben zu können[2]).

Hier mag noch eine Geschichte von LICHTENBERGS Bruder, LUDWIG CHRISTIAN, eingeschaltet werden, die uns H. A. O. REICHARD in seiner Selbstbiographie (Stuttgart 1877, S. 49) überliefert hat und die zeigt, daß dieser eine ausgesprochene Neigung zum Fabulieren à la MÜNCHHAUSEN besaß; es heißt dort: ... man konnte bei ihm die Seite seines zu Ober-Ramstetten in Hessen-Darmstadt vergangenen Jugendlebens nicht berühren, ohne über die Fabeln zu erstaunen, welche alsdann — trotz MÜNCHHAUSEN! — seinem Munde mit der vollsten Überzeugung ihrer Wahrhaftigkeit entströmten." So hat REICHARD ihn „mehrere Male erzählen hören, daß in dem milden Klima jenes seines Heimatdorfes der Spargel eine solche Dicke erhalte, daß man die Stengel auf die Drechselbank spanne, hohl drehe und dann mit jüngeren Spargelspitzen fülle." Ein andermal beteuerte LICHTENBERGS Bruder, daß einst „zu Ober-Ramstetten ein heftiger Sturmwind eine Linde, welche drei Männer nicht hätten umklaftern können, aus der Erde gedreht, über das Dorf hinweggeführt und auf der entgegengesetzten Seite so fest in den Boden gerammt habe, daß sie noch immerfort daselbst grüne und gedeihe." Lichtenbergs Bruder LUDWIG CHRISTIAN hat also jedenfalls GEORG CHRISTOPH an witzigen Einfällen und Streichen nicht viel nachgegeben; er selbst gedenkt (B. 253) dessen „Torheiten" und „Heimlichkeiten", und der „Streiche", „wenn er zu Darmstadt mit seinen Büchern am Adler vorbei ging", und der paar dummen Streiche im August 1765, deren er hätte weniger machen sollen.

* * *

Später hat sich GERVINUS[3]) am Anfang seiner Selbstbiographie des Milieus erinnert, in dem er — ein geborener Darmstädter — aufgewachsen ist. Da er dabei auch LICHTENBERGS Darmstädter Gymnasialzeit — auf dem Pädagogium — gedenkt, so mögen diese

1) Wird erwähnt: F. 482 mit Anmerk., 679, 1093, 1207. RA 15, zu J. 256 und Briefe 2, 92; 3, 15, 31, 161.

2) Vgl. Aphorismen u. a. O. L 210 und Lichtenbergs Briefe 2,89.

3) G. G. GERVINUS' Leben. Von ihm selbst. 1860. Leipzig 1893. S. 1f.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Zeilen von GERVINUS den kleinen Beitrag aus LICHTENBERGS Frühzeit beschließen:

„Wenn man durch die Kirchstraße in Darmstadt von dem Marktplatze aus nach der Stadtkirche geht, so hat man am Schluß der Häuserreihe rechts ein unansehnliches Eckhaus, das ehemals die Amtswohnung des geistlichen Superintendenten war. Daneben steht ein Häuschen von nur drei Fenstern Breite, dessen Hintergebäude, Hof und Garten sich in etwas erweitertem Raume ziemlich tief bis an die alte Stadtmauer zurückschieben. In diesem kleinen Besitzthume meiner Eltern bin ich am 20. Mai 1805 geboren. Die weitere Familie, die Verwandtschaft meiner Eltern, war in nächster Nähe angesiedelt. Zwei Brüder meines Vaters wohnten der Eine zur Miethe bei uns selbst, der Andere schräg gegenüber in einem noch bescheideneren Hausbesitze. Meiner Mutter Bruder (SCHWARTZ) und Schwester, in deren Kinderkreisen mein frühester Jugendverkehr war, hatten ihre Wohnung auf dem nahen Markte; die letztere Familie führte damals wie noch jetzt die angesehenste kaufmännische Firma (ZÖPPRITZ) in Darmstadt. Ihrem Kaufladen gegenüber lag das Familienhaus der MERCK; das Haus grade gegen uns über in der Kirchstraße gehörte dem Sohne des Gerichtsschreibers WENCK; in der Superintendentur neben uns zeigte man mir frühe von unserem Hofe aus das Fenster einer Stube, in der LICHTENBERG gewohnt hatte, als er das Darmstädter Gymnasium besuchte, wo sich seine Knabenwitze[1]) in lebendiger Überlieferung fortpflanzten. So war ich von früh auf von allen den Namen nahe umgeben, die meiner aufstrebenden Vaterstadt damals in der Geschichte des deutschen Geistes mehr als Einen Ehrenplatz gewannen."

1) Vgl. Lichtenbergs Aphorismen: B 253 und L 353 („Ein Methusalem unter den Gehenkten, das Kunrädchen zu Darmstadt".) — Das Wort „Freundin ist meinen Darmstädtischen Ohren ein Wort, das durch das schönste Gesicht und den sanfftesten Ausdruck nicht versüßt wird" (F. 814.) — Lichtenberg erinnert sich (Schriften 1, 9) deutlich, daß er einmal in seiner ersten Jugend ein Volk zum Apportieren abrichten wollte; allein ob ich gleich merkte, daß ich in den nötigen Fertigkeiten merklich zunahm, so verstanden wir doch einander alle Tage weniger, und ich ließ es endlich ganz, und habe es nachher nie wieder versucht.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Entwicklung der Theorien über den Höhenrauch.

Von NIKOLAUS KEMPF, St. Ingbert.

(Schluß.)

Rückblick.

Wenden wir uns nun im Geiste nochmals rückwärts und überschauen die behandelten Höhenrauchtheorien! Dabei drängen sich uns folgende Wahrnehmungen auf.

Die ersten Beobachtungen und Erklärungen dieser Erscheinung stammen nicht von den Gelehrten her, sondern aus den Kreisen des arbeitenden Volkes, besonders des ackerbautreibenden Teiles. Diese sind von der Witterung und sonstigen Erscheinungen der Atmosphäre in einem gewissen Grade abhängig und haben daher von jeher diesen Faktoren große Aufmerksamkeit zugewendet. Wie BAKON erzählt, hatten schon in frühen Jahrhunderten die Winzer der Gascogne eine bestimmte Ansicht über die Schädlichkeit des von England herübergewehten Brandrauches. Die Namen der Lufttrübung, wie trockener Nebel, Landrauch, Sonnenrauch, Höhenrauch, Haarrauch, knüpfen nicht an die Substanz der Lufttrübung an, sondern nur an die Erscheinungsweise. Das ist auch ein Zeichen dafür, daß das beobachtende Landvolk der Erscheinung einen Namen nach einem auffällig äußeren Merkmale gab. Diese Namen wurden dann von den Gelehrten beibehalten.

Daß die ersten wissenschaftlichen Erklärer auch noch sehr im Dunkeln gingen, läßt sich ungezwungen aus dem damaligen Stand der Naturwissenschaften erfassen. Daß die ersten Höhenraucherklärer ihre Phantasie üppig walten ließen, begreift sich aus dem ungenügend befestigten Boden der damaligen Wissenschaften und zugleich aus den ungeahnten Ausblicken in die Zukunft, die die nun mächtig vorwärts strebenden Zweige der Naturwissenschaften, die Physik und die Chemie, boten.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Allmählich werden die Beobachtungen zahlreicher und genauer. Daher werden die Theorien immer kritischer behandelt. Manches Unbrauchbare fällt ab. Mancher unklare Gedanke tritt klarer und bestimmter auf.

Im Laufe der Zeit werden einige Theorien ganz verlassen. Die Theorie des Höhenrauches als kosmischer Staub hat erst nach 1870 einen nennenswerten Fortschritt erfahren. Die Theorie des elektrischen oder Gewitterhehrrauches hat lange Zeit um ihre Existenzberechtigung gekämpft. Aber vergebens. Endlich wurde sie aufgegeben. Sie hat den neueren Ergebnissen über das Wesen und die Wirkung der Elektrizität nicht standgehalten.

Andere Theorien erhielten durch sich langsam ausdehnende oder plötzlich eintretende Ereignisse eine bedeutende Verstärkung. Es soll nur auf die Bedeutung des gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts gewaltig zunehmenden Moorbrennens für die Erklärung des Höhenrauches als Folge eines Verbrennungsprozesses hingewiesen werden. Mit dem Schwinden des Moorbrennens sind auch die Nachrichten über den Höhenrauch seltener geworden.

Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Probleme.

In den vorausgehenden Kapiteln schließt die Darlegung des Entwicklungsganges der Höhenrauchtheorien mit dem Jahre 1870 ab. Eine gewisse Scheidung der Theorien ist bereits eingetreten. Manche zeigten sich unbrauchbar zur Erklärung der Lufttrübung und gerieten in Vergessenheit. Über andere ist zu dem gewählten Zeitpunkte ein abschließendes Urteil noch nicht möglich. Die übrigen Lehrmeinungen bilden einen sicheren Bestandteil unserer Lehre von den atmosphärischen Erscheinungen.

Hier drängt sich nun die Frage auf, welche weiteren Gründe maßgebend waren, den Entwicklungsgang der Höhenrauchtheorien mit dem Jahre 1870 abzubrechen. Zunächst haben die Höhenraucherscheinungen, welche auf den Moorrauch zurückgeführt werden, um diese Zeit in bedeutendem Maße abgenommen. Die Nachteile der Brandkultur in den Mooren machten sich immer mehr bemerkbar. Die Gegner dieser Bebauungsart mehrten sich und konnten sogar einen Verein gegen das Moorbrennen ins Leben rufen. Da man sich gegen die siebziger Jahre allmählich zur Überzeugung durchgerungen hatte, daß der eigentliche Höhenrauch



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nichts anderes als Moorrauch sei, so erlahmte naturgemäß auch das Interesse für die Lufttrübung mit dem Verschwinden des Moorrauches. So bietet diese Epoche einen gewissen Abschluß der Höhenrauchtheorien. Ganz deutlich kommt dies auch in dem chronologischen Literaturverzeichnis zum Ausdruck.

Andererseits setzt ungefähr mit dem Jahre 1870 eine ganz andere Betrachtungsweise der Höhenraucherscheinungen ein. Während bisher der Höhenrauch mehr beschreibend behandelt wurde und hauptsächlich die Frage nach seinem Ursprung und seinen Wirkungen auf die lebenden Wesen maßgebend war, treten jetzt mehr allgemeine Überlegungen auf über die physikalischen Gesetze, nach denen er zustande kommt und sich äußert. Er wird nun als „trübes Mittel" aufgefaßt, und alle seine optischen Eigenschaften aus dem Verhalten eines trüben Mittels erklärt. Daneben geht die Frage nach Stoff und der Herkunft der die Trübung verursachenden Körper einher.

Ohne auf die hierher gehörenden Ideen des genialen Leonardo da Vinci und auf Goethes Ansicht über „trübe Mittel", die er in seiner „Farbenlehre" bietet, näher einzugehen, kann man die Theorie der trüben Mittel, dem Beispiele F. M. Exners[1]) folgend, mit R. Clausius im Jahre 1849 beginnen lassen[2]). Er erklärte bereits die Bläue des Himmels als reflektiertes Licht und gab als Ursache der Reflexion die „Wasserdampfbläschen" der Atmosphäre an. Seitdem hat man allerdings einsehen gelernt, daß nicht von hohlen Bläschen, sondern lediglich von kompakten Wasserkügelchen die Rede sein kann. Im Jahre 1853 ging E. Brücke auf die optischen Erscheinungen der „trüben Mittel" etwas näher ein[3]). „Trübe Medien erscheinen im auffallenden Licht blau, im durchgehenden gelb oder rot." Brücke bestimmt „trübe Medien als Gemenge zweier oder mehrerer Medien mit verschiedenem Berechnungsvermögen, bei welchen die einzelnen Partikel der eingemengten Substanzen so klein sind, daß sie als solche nicht in die Augen fallen, sondern nur dadurch wahrgenommen werden, daß sie die Durchsichtigkeit des Ganzen schwächen, sowohl, weil ein Teil des Lichtes an ihren Grenzflächen reflektiert wird, als auch, weil das durchgehende Licht durch die Brechung teilweise zerstreut

---

1) Perntner u. Exner, Meteorolog. Optik 1910.
2) Poggend, Annal. d. Physik u. Chemie 1849. Bd. LXXVI, Nr. 2, S. 161 ff.
3) a. gl. O. 1853. 88. Bd., S. 363 ff.

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

wird.“ Dabei wird hauptsächlich Licht von „kurzer Schwingungsdauer“ reflektiert und „vorherrschend Licht mit langer Schwingungsdauer“ durchgelassen. „Die Dimensionen der trübenden Stoffe haben einen wesentlichen Einfluß auf die Beschaffenheit der Farbenerscheinung.“ BRÜCKE wies dann durch Versuche mit trüben Lösungen nach, daß nicht nur durchsichtige, sondern auch undurchsichtige Teilchen ein trübes Mittel mit seinen charakteristischen Erscheinungen hervorrufen können. Einen Fortschritt stellten die Experimente J. TYNDALLS dar[1]). Er bediente sich schwach kondensierter Dämpfe und kam dadurch den Erscheinungen in der Atmosphäre bedeutend näher. Er fand, daß das seitlich durch Reflexion austretende Licht blau und polarisiert war, also die gleichen Erscheinungen wie in der Lufthülle darbot. Im Jahre 1871 stellte Lord RAYLEIGH auf Grund der Undulationstheorie und 1881 auf Grund der elektromagnetischen Lichttheorie eine mathematische Theorie der trüben Mittel auf, die sich bis jetzt durchaus bewährt hat[2]). Diese Theorie wurde später (1901) von J. M. PERNTER bestätigt[3]), indem er die nach RAYLEIGHS Verfahren ermittelten Polarisationsgesetze als zutreffend nachwies.

Die experimentell erworbenen Kenntnisse wurden nach 1870, während der Höhenraucherscheinungen geprüft, und als auf diese zutreffend befunden. Diesem Beginnen war die starke Lufttrübung besonders günstig, die nach dem Krakatauausbruch eintrat. Daher wurde auch der Höhenrauch als „trübes Mittel“ erklärt, dessen feinste Teilchen ungleich große, feste Körperchen sind. Auf dieser Auffassung beruht auch die Erklärung seines optischen Verhaltens.

Die vorstehenden Ausführungen haben gezeigt, daß in den letzten vier Jahrzehnten die ganze Auffassung des Höhenrauches sich von Grund aus ändert. Insofern kann man das Jahr 1870 als einen deutlichen Abschnitt erkennen. In kürzerer Darstellung soll aber nun auch auf diese modernen Anschauungen noch eingegangen werden.

Die Theorie des Höhenrauches als Produkt eines Verbrennungsprozesses hat nach 1870 keine nennenswerten Fortschritte gemacht. Über die Identität des Moorrauches mit dem Höhenrauche war man sich einig. So ward darüber wenig mehr

1) Proc. of the Roy. Soc. of London. Bd. 17, p. 223.
2) Phil. Magaz. XLI. 1871. S. 107 u. 274.
3) Wien. Denkschrift 1901. 73. Bd., S. 301—328.

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

geschrieben. Alle Urteile gingen dahin, man solle das Moorbrennen als eine nicht zeitgemäße Kulturmethode abschaffen. Damit hört dann auch der Moorrauch auf. Solchen Ansichten huldigen W. v. LAER[1]) und A. LAMMERS[2]). Dagegen wurden nach 1870 ungeheure Savannenbrände bekannt, die jedes Jahr während der Trockenzeit in dem tropischen Afrika sich ereigneten. Sobald im Mai die Regenzeit aufhörte und die heiße Sonne Gräser und Sträucher ausgetrocknet hatte, begannen die Schwarzen die Savannen anzuzünden. Nur die Absicht, sich zu belustigen an dem großartigen Schauspiel und die Verstecke der Tiere, die hohen Savannengräser, zu zerstören, leitete sie bei ihrem Vorhaben. Solange das Feuer dauert, bilden sich darüber wulstige Kumuluswolken. Ist das Feuer erloschen, so überziehen sie den ganzen Himmel mit einem einförmigen grauen Schleier. Einer der ersten, der auf diese Erscheinung aufmerksam machte, war G. ROHLFS[3]). Er erklärt den in Lagos wahrgenommenen Harmattan als einen „zerflossenen Rauch" jener großen innerafrikanischen Wald- und Grasbrände. Auch MUNGO PARC beschrieb schon lange vorher den Harmattan als Rauchdunst[4]). PECHUEL-LOESCHE wies 1882 besonders auf den großen Einfluß hin, den der Rauch der Savannenbrände auf den Charakter der Bewölkung und des Wetters an der Südwestküste von Afrika habe[5]). Unter anderm schreibt er: „Die trübe und matte Stimmung der Trockenzeit wird aber noch ganz besonders erhöht durch das häufige Auftreten eines eigenartigen Dunstes, welcher streng von dem Gewölk zu scheiden ist und in der Atmosphäre entweder allenthalben gleichmäßig verteilt oder bald in höheren, bald in tieferen Regionen derselben und zuweilen an einzelnen Stellen schwadenförmig verdichtet, schwebt. Er erscheint als trockener, nicht nur aus Wasserbläschen bestehender Nebel von leicht bräunlicher oder silberweißer, zart blaugrauer oder selbst duftig violetter Farbe." „Die Sonne erscheint manchmal als eine glanzlose Scheibe." „Die Moorbrände der norddeutschen Tiefebene haben durch ihren Rauch die Atmosphäre von der Nordsee bis nach Wien und Krakau zu trüben vermocht und sind doch sehr geringfügig im Vergleich mit

1) Der Moorrauch u. seine Beseitigung. Münster 1871.
2) Deutsche Zeit- u. Streitfragen V. Jahrg. S. 223—256 der Moorrauch u. s. Kulturmission.
3) Ausland 1870.
4) MUNGO PARCS Reisen in Afrika 1874.
5) Die Loango-Expedition 1882. 3. Bd., S. 70—72.

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

den afrikanischen Savannenbränden, welche ungeheure Mengen von Gewächsen verzehren und entsprechend bedeutende Rauchmassen in die Atmosphäre entsenden.“ In zusammenfassender Weise hat v. DANKELMAN diese Erscheinungen behandelt[1]). Er hat im Jahre 1883 „in Vivi den ersten Höhenrauch und den eigentümlichen, ihn begleitenden brenzlichen Geruch am 9. Mai“ wahrgenommen. „Die Savannenfeuer sind für das ganze tropische Südafrika eine charakteristische Eigentümlichkeit. Die nächtlichen Feuer, welche bereits den ersten Umsegler von Afrika, den Karthager HANNO schreckten, sie waren sicherlich nichts anderes als jene Grasbrände.“ „Nach übereinstimmenden Schätzungen verschiedener Reisender brennen am unteren Kongo durchschnittlich 70% der Landesoberfläche alljährlich ab.“ v. DANKELMAN berechnet das Gewicht der alljährlich verbrennenden Grasmengen auf ca. 507 Millionen Tonnen. „Es ist nicht zu bezweifeln, daß die beim periodischen Verbrennen solch immenser Grasmengen, die zum Teil ja auch noch in wenig abgedörrtem, noch viel Wasser enthaltendem Zustande in Flammen aufgehen, entwickelten Rauchmassen eine nicht unwesentliche Rolle in den Bewölkungsverhältnissen der Trockenzeit Afrikas spielen, wie es ja selbst die gegenüber solchen Bränden doch nahezu verschwindenden Moorbrände Nordwestdeutschlands zuweilen tun“[2]).

Zur gleichen Zeit, da v. DANKELMAN einen weiteren Kreis für die afrikanischen Wald- und Savannenbrände zu interessieren versuchte, erfuhr die Theorie des vulkanischen Höhenrauches eine außerordentliche Kräftigung. Im Jahre 1883 ereignete sich ein furchtbarer Vulkanausbruch auf der Insel Krakatau. Im Zusammenhang damit standen der nach dem ersten Beobachter so genannte BISHOP'sche Ring und die noch während 2 Jahre danach äußerst verstärkten, prachtvollen Dämmerungserscheinungen. Die vulkanische Tätigkeit auf der Insel Krakatau erfuhr am 20. Mai und am 26. August des Jahres 1883 eine starke Steigerung. Am 27. August ereignete sich eine ungeheure vulkanische Explosion. Eine sehr große Menge vulkanischer Asche stieg zunächst senkrecht in die Höhe bis zu ca. 11 000 m. Dann wurde die Asche von einem starken Windzug mitgerissen. Von Krakatau aus breitete sich

1) Meterolog. Zeitschrift 1884. 1. Bd., S. 301 ff.
2) Über den gleichen Gegenstand: Mitt. d. Afrikan. Ges. III u. IV (BÖHM, KAISER, POGGE, WISSMANN). STANLEY, Through the darc Continent II.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Asche fast über die ganze Erde aus und rief optische Störungen in der Atmosphäre hervor, die mehr als 2 volle Jahre dauerten[1]).

Der Astronom LOCKYER führte mit am ersten diese optische Störung der Atmosphäre auf den Vulkanausbruch zurück. Nach seiner Ansicht sind „die feinen Teilchen, welche die prächtige Farbenerscheinung hervorbrachten, nichts anderes als Rauch, die feinsten Teilchen der Asche und auch mikroskopisch kleine Stoffteilchen von Eis und Salz, welche von dem Vulkan Krakatau in die höchsten Schichten der Atmosphäre geschleudert worden sind. Von den dort herrschenden Luftströmungen wurden sie dann sehr schnell fortgeführt, so daß sie zunächst lange schmale Streifen und allmählich einen ziemlich vollständigen Gürtel um die Erde bildeten"[2]). In Deutschland war es besonders NEUMAYER, der Direktor der deutschen Seewarte, der diesen Erscheinungen seine vollste Aufmerksamkeit widmete[3]). Von überallher sammelte er authentische Berichte über die aufgetretenen Erscheinungen und suchte sie zu einem allgemeinen Ergebnis zusammenzufassen. Hauptursache der besprochenen optischen Störungen und der Lufttrübung war der Krakatauausbruch. Zu gleicher Zeit fanden größere und kleinere Vulkanausbrüche auf verschiedenen Teilen der Erde statt, besonders in Alaska. Diese Ausbrüche standen wohl zumeist nicht in direktem Zusammenhang mit der Krakataueruption, waren aber veranlaßt durch die Störung im Gleichgewicht der Erdrinde, die wieder eine Folge der Krakataueruption war. Durch alle diese Vorgänge wurde viel Staub in die Atmosphäre geschleudert, der die bekannten Erscheinungen hervorrief. Über den „BISHOP'schen Ring" im besonderen urteilt P. ASSMANN[4]): „Der grobe Eindruck dieses Ringes und Wulstes war entschieden der einer dicht verteilten, staubförmigen Materie, welche in großer Erdnähe schwebte." Mit der Krakatauhypothese scheint er aber nicht recht einverstanden zu sein. Denn ein Vergleich des von ihm auf dem Brocken gesammelten Staubes mit dem Originalstaub aus der Sundastraße, der am 27. August 1883 auf der Korvette „Elisabeth" gesammelt wurde, ergab nicht die Identität der beiden Proben. H. KRONE hält dagegen die Ansicht LOCHYERS nicht für unwahrscheinlich.

1) J. KIESSLING, Untersuchungen üb. Dämmerungserscheinungen zur Erklärung d. nach dem Krakatauausbruch beobacht. atmosphär.-opt. Störung. 1888.
2) Times, 6. Dez. 1883.
3) Meteorol. Zeitschrift 1884. Bd. 1.
4) a. gl. O. 1884. Bd. 1.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

„In diesem Falle hatten die Monsune und Passatwinde in erster Linie das ihrige zur Verteilung und zur fortgesetzten Suspension der kleinen Körperchen dieser Eruption in den Luftschichten beigetragen, in denen sie sich noch gegenwärtig herumtreiben, um erst nach und nach sehr langsam sich zur Erdoberfläche herabzusenken." Doch glaubt er annehmen zu dürfen, daß auch das Wasser in irgend „einer hochgradig kalten", fein verteilten Form dabei beteiligt ist[1]).

v. BEZOLD weist darauf hin, daß im Jahre 1831 nach den vulkanischen Ausbrüchen im Mittelmeer analoge Erscheinungen auftraten und schließt daraus, daß auch die jetzige Verstärkung der Dämmerung auf der gleichen Ursache beruhe. Daran anschließend erörtert aber HANN die Unwahrscheinlichkeit, daß die beobachteten Erscheinungen mit dem Krakatauausbruche zusammenhängen[2]). O. JESSE tritt ihm wieder entgegen und bringt Gründe für die Krakatauhypothese[3]). Zur gleichen Zeit nimmt A. HAZEN[4]) als Ursache der außergewöhnlichen Erscheinungen in der Atmosphäre eine Ansammlung von Eisnadeln in den höheren Schichten an. Infolge elektrischer Kräfte werden die feinen Wasserteilchen ihrer eigenen Schwere entgegen in so großer Höhe festgehalten. Ein Zusammenhang der beobachteten Erscheinungen mit dem Krakatauausbruch ist nicht möglich. J. H. L. FLÖGEL hat die Vulkanasche aus der Sundastraße untersucht. Es erscheint ihm sehr unwahrscheinlich, „daß Glasstücke von dieser Größe, selbst wenn sie durch eingeschlossene Luft ungemein erleichtert sind, sich sollten monatelang in der Atmosphäre halten und so die Reise um die Erde machen". Auch wüßte er „sie gar nicht mit der Farbenerscheinung in Einklang zu bringen". Viel eher erklärlich scheint ihm die „Annahme, daß der aus unmeßbar kleinsten Teilchen bestehende Staub durch die ungeheuren Ausbrüche gehoben und vielleicht unter Beihilfe von elektrischen Kräften solange und soweit getragen werden kann. Die allgemeine Eigenschaft trüber Medien, d. h. solcher, in denen unmeßbar kleine Teilchen suspendiert sind, im durchfallenden Lichte gelb bis gelbbraun, im auffallenden blau zu erscheinen, stimmt wenigstens mit dem anfänglichen Gelb der Dämmerungserscheinungen überein. Da hört nun aber bei dieser Grenze die Sicherheit des mikroskopischen Bestimmens auf. Niemand wird von einem

1) a. gl. O.
2) Zeitschrift f. Meteorol. 19. Bd., S. 72—79.
3) a. gl. O. S. 213—317.
4) Sill. J. The Sun glows. 27. Bd., S. 201—212

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Körperchen unter 0,001 mm Durchmesser allein durch bloßes Besehen ermitteln wollen, was es sei und woher es stamme"[1]).

Während so FLÖGEL auf Grund seiner Überlegungen und Untersuchungen nicht recht dazu kommt, den Staub, der die optischen Erscheinungen hervorrief, als Vulkanstaub zu erklären, gelangt J. KIESSLING durch das Studium der optischen Verhältnisse künstlich erzeugter Nebel zu der Annahme, daß höchstwahrscheinlich die farbenreichen Dämmerungserscheinungen auf den vulkanischen Staub des Krakatauausbruches zurückzuführen sind[2]). „Denn zur Bildung einer intensiven Dämmerung ist ein äußerst feiner, gleichmäßiger, aus Wasserkörperchen bestehender Nebel notwendig." Die Bildung dieses Nebels setzt das Vorhandensein eines feinen Staubes voraus, welcher unmittelbar über der Erdoberfläche immer in der Luft vorhanden ist. „Es ist höchst wahrscheinlich, daß dieser feine Staub, der am deutlichsten in den sogenannten ‚Sonnenstäubchen' bemerkbar ist, auch in großer Entfernung über der Erdoberfläche sich vorfindet. Jedenfalls wird er durch aufsteigende Luftströmungen ... in reichlicher Menge mit emporgeführt und namentlich bei vulkanischen Ausbrüchen in sehr große Höhe emporgeschleudert werden." Diese Ansicht findet nun immer mehr Anhänger. Im Jahre 1885 kann F. TRAUMÜLLER schreiben, daß der Zusammenhang der Dämmerungserscheinungen des Jahres 1883 mit den Eruptionen und Erdbeben auf den Sundainseln und auf Alaska wohl nicht mehr bezweifelt wird. Er macht auch auf die Ähnlichkeit dieser Erscheinung mit den Vorgängen des Jahres 1783 aufmerksam[3]). Auch FLÖGEL gelangt nun zum gleichen Resultate[4]). Im Jahre 1888 gab dann der obenerwähnte J. KIESSLING eine Schrift heraus, in der in weitgehender Weise, auf Grund vieler gesammelter Beobachtungen und von ihm selbst angestellten stützenden Experimenten das ganze Ereignis des Krakatauausbruches und die ihm folgenden atmosphärisch-optischen Erscheinungen eine befriedigende Erklärung finden. Damit ist nun erwiesen, daß auch die wahrgenommenen Trübungen der Atmosphäre durch vulkanischen Staub erregt wurden. Die Theorie des vulkanischen Höhenrauches hat in dieser Form eine sehr gute Bestätigung erfahren. Auf Grund dieser Tatsache konnte nun im Jahre 1903 DUFOUR

1) Meteorol. Zeitschrift. Bd. 1, S. 81—83.
2) Gött. Nachr. 1884. S. 222—226.
3) Meteorol. Zeitschrift 1885. Bd. 2, S. 138—140.
4) a. gl. O.

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

eine Verminderung der Strahlungsintensität der Sonne, die er bei einer Trübung der Atmosphäre an schönen Tagen wahrnahm, auf die zu gleicher Zeit stattgefundenen Vulkanausbrüche in Westindien zurückführen[1]).

Die Theorie des kosmischen Höhenrauches, die vor 1870 noch wenig Berechtigung auf Anerkennung besaß, trat nach diesem Zeitpunkt in ein neues Stadium ein. Dies geschah, als ein berühmter Gelehrter sich zu dieser Theorie bekannte und sie mit Beweisen zu begründen suchte. So gewann sie rasch an Popularität. Im Jahre 1873 gab der Franzose COLLAS eine Erklärung des kosmischen Höhenrauches. Nach dessen Ansicht erscheint er besonders an trockenen, heiteren Tagen. Der Nebel rührt her von der Verbrennung der in unsere Lufthülle eindringenden Aerolithen, deren Geschwindigkeit eine ungeheure ist. Sie werden durch die ungeheure Hitze, die sich durch Reibung entwickelt, verflüchtigt. Die entstandenen Dämpfe verdichten sich zu sehr kleinen Teilchen und verursachen den trockenen Nebel. Der Schwerkraft folgend, senken sie sich allmählich zur Erde nieder[2]). Im gleichen Jahre wird dann der Pariser Akademie ein Brief von A. E. v. NORDENSKIÖLD mitgeteilt, in dem Funde von kohlen- und eisenhaltigem Staub auf den Schneefeldern der arktischen Zone angezeigt wurden. DAUBRÉE, der dieses Schreiben überreichte, hielt es nicht für ausgeschlossen, daß man es mit kosmischem Staube zu tun habe. Denn manche Meteorsteine seien bei Gegenwart von Feuchtigkeit in staubartige Massen zerfallen. Ein bestimmter Nachweis der kosmischen Herkunft wäre ein eventueller Nickelgehalt[3]). Inzwischen hatte A. E. v. NORDENSKIÖLD den Staub selbst untersucht und dann im Jahre 1874 seine Ergebnisse der wissenschaftlichen Welt dargeboten. Schon im Dezember 1871 fand er auf frisch gefallenem Schnee in der Nähe Stockholms einen sonderbaren Staub, der Kohle und Eisen enthielt. Die Nähe der Stadt gab eine leichte Erklärung an die Hand. Später fand er einen ähnlichen Staub in den Polarländern weit ab von jeder menschlichen Ansiedelung auf dem gefallenen Schnee. Er enthielt ebenfalls Kohle und Eisen, außerdem etwas Phosphor, Kobalt und höchstwahrscheinlich auch Nickel neben Diatomeenresten. Ein ähnlicher Staub wurde 1870 auch in Grönland ge-

1) Meteorol. Zeitschr. 1903. 20. Bd., S. 328.
2) Les Mondes (2.) XXX. 1873. S. 196—198.
3) Chem. Zentralblatt 1873. S. 614—615.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

funden. Der Staub kann nur vulkanischer Herkunft sein. Der ziemlich wahrscheinlich nachgewiesene Gehalt an Nickel macht es auch wahrscheinlich, daß der Staub kosmischer Natur war. Am Schlusse seiner Abhandlung schreibt dann v. NORDENSKIÖLD: „Durch obige Untersuchungen glaube ich bewiesen zu haben, daß geringe Quantitäten von einem kosmischen Staub, enthaltend metallisches Eisen, Kobalt, Nickel, Phosphorsäure und einen kohleähnlichen, organischen Stoff, mit atmosphärischen Niederschlägen auf die Erde niederfallen.“ „Von großer Wichtigkeit dürfte diese Beobachtung auch für die Theorie ... des Sonnenrauches ... sein.“ Dann kommt v. NORDENSKIÖLD noch auf CHLADNI zurück und spricht die Ansicht aus, daß das Phänomen des Blutregens auf dem Herabfallen größerer Mengen kosmischen Staubes beruhe[1]).

Die Ausführungen v. NORDENSKIÖLDS fanden wohl die Beachtung seiner gelehrten Zeitgenossen, vielleicht am meisten deshalb, weil er auf seinem Spezialgebiet eine Autorität ersten Ranges war. Reger Meinungsaustausch und neue Untersuchungen haben sich aber daran vorerst nicht angeschlossen. Erst im Jahre 1901 befaßten sich die Engländer W. N. HARTLEY und HUGH RAMAGE mit diesen Sachen und kamen auf die v. NORDENSKIÖLD'schen Ausführungen zurück. Sie waren ersucht worden, mehrere Staubproben spektroskopisch zu untersuchen. Die erste Probe stammte aus einem Hagelschauer und enthielt Eisen, Natrium, Blei, Kupfer, Silber, Kalzium, Kalium, Nickel, Mangan in Spuren; die Anwesenheit von Gallium und Kobalt war zweifelhaft. Die zweite Probe war aus Hagel und Schloßen gesammelt worden und erwies sich als magnetisch. Es konnten die gleichen Stoffe, bis auf Kobalt, nachgewiesen werden, dann auch das Vorhandensein von Thallium und Rubidium. Die dritte Probe war Bimsstein vom Krakatauausbruch. Darin fanden sich ebenfalls wieder die gleichen Stoffe. Nur Nickel fand sich in Spuren, Kobalt überhaupt nicht darin vor. Als neu trat Strontium auf. Alle diese Stoffe, mit Ausnahme von Strontium, Nickel und Kobalt, hatten die Verfasser in 97 verschiedenen Eisen, Erzen und Mineralbegleitern gefunden. In meteorischem Eisen war auch stets Nickel und Kobalt. Daraufhin untersuchten sie vielen gefallenen Staub, ebenso Ruß von verschiedenen Feuerstellen und Schornsteinen, endlich auch vulkanischen Staub. Dabei ergaben sich folgende Resultate: Der aus den Wolken niedergefallene,

1) POGGEND. Ann. d. Phys. VI. Reihe, 1. Bd., S. 154—165 üb. kosmisch. Staub.


Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in Regen, Schnee oder Hagel gesammelte Staub zeigte eine sehr regelmäßige Zusammensetzung. Der Gehalt an Kohlenstoff scheint sehr klein zu sein, da sonst im Spektrum die Metallinien viel schwächer erscheinen müßten. Der Hagelstaub wies einen auffallend hohen Bleigehalt auf, der bisher nur in einem Meteoriten nachgewiesen wurde. In den vulkanischen Staubproben sind verhältnismäßig kleine Mengen von Schwermetallen. Der Ruß enthält wenig Eisen und als Hydroxyd niedergeschlagene Metalle, dagegen ziemlich viel Kalk. Unerwarteterweise fanden sie konstant Nickel, Kobalt, Mangan und Silber im Ruß. Im Rauchfangstaub verschiedener Quellen war auch Nickel und Mangan, ebenso auffallende Mengen von seltenen Metallen. Auf Grund dieser Ergebnisse kommen nun die Verfasser zu dem Schluß, daß man zwar die Zusammensetzung jedes vorgelegten Staubes bestimmen kann, aber nicht, ob man Staub von einer oder mehreren Quellen hat. Das Vorkommen von Nickel im Ruß kann man durch die Annahme erklären, daß die Kohlen dieses Element enthalten. Dann ist natürlich die Anwesenheit von Nickel kein positiver Beweis mehr dafür, daß ein Staub einer außerirdischen Quelle entstammt. Doch zeigte der Staub, der im Jahre 1897 fiel, eine regelmäßige Zusammensetzung in den untersuchten Proben. Seine magnetischen Eigenschaften ließen auf eine Verwandtschaft mit den Meteoriten schließen. Das sind lauter Eigenschaften, die zugunsten des kosmischen Ursprunges sprechen. Außerdem war seine Zusammensetzung dem des Rauchfangstaubes sehr unähnlich[1]).

Als Beweise für kosmische Herkunft eines Staubes hätten also zu gelten die regelmäßige Zusammensetzung, das magnetische Verhalten und die Unähnlichkeit mit anderen Staubarten. Außerdem steht fest, daß große Stücke außerirdischer Stoffe als Meteorite zu Boden fallen. Aus der Natur dieser Gründe ergibt sich von selbst, daß damit noch kein strikter Beweis dafür erbracht ist, daß wir berechtigt sind von einem kosmischen Höhenrauch zu sprechen, sondern es ist damit nur bewiesen, daß mancher Staub vielleicht von außerirdischen Quellen stammen kann.

Eine etwas abgeänderte Theorie stellte HÄPKE im gleichen Jahre auf. Er hatte von dem am 10. und 11. März 1901 gefallenen Staube ca. 20 Proben untersucht und konnte mit dem Magneten feine, strukturlose Eisenstückchen herausziehen, die kosmischer Herkunft sein sollen. Sie fallen nach seiner Meinung seit unvordenklichen

1) Naturwissensch. Rundschau 1901. 15. Jahrg., Nr. 32, S. 407—408.

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zeiten aus der Atmosphäre herunter und sind dann mit Staub vom Erdboden emporgewirbelt worden[1]). Diese von HÄPKE vertretene Ansicht leitet schon über auf die nächste Höhenrauchtheorie, auf die Theorie des Höhenrauches als irdischer Staub. Auch sie hat in der neuesten Zeit eine kräftige Stütze erfahren. Den direkten Beweis, daß der Staub in der Luft höhenrauchähnliche Trübungen hervorrufen kann, hat wohl AITKEN geliefert. Dieser schottische Physiker hat eine sehr sinnreiche Methode erfunden und ausgebildet, die ihm gestattete den Stäubchengehalt der Luft zahlenmäßig zu bestimmen. „AITKEN konnte eine innige Beziehung zwischen dem Stäubchengehalt der Luft und dem Grade der Durchsichtigkeit derselben feststellen." Je höher der Staubgehalt, desto undurchsichtiger ist die Luft. „Der Duft, der die fernen Berge mehr oder weniger umschleiert, ist ein Effekt der Luftstäubchen." Es kann nicht verwundern, wenn AITKEN geneigt ist, sämtliche Formen der Lufttrübung auf den Stäubchengehalt der Luft zurückzuführen[2]).

Im Jahre 1888 hat v. CAMERLANDER den in Österreich gefallenen Staub untersucht und verschiedene Mineralien, wie Quarz, Ton, Hornblende, Turmalin, Epidot, Rutil usw. darin gefunden. Unter Berücksichtigung der Windverhältnisse schloß er auf die kristallinischen Hochgebirge als Ursprungsstätte des Staubes[3]). Damit ist der Nachweis erbracht, daß die Lufttrübungen durch irdischen Staub verursacht werden können, und daß irdischer Staub in der Luft weite Wege zurücklegen kann. 1900 nahm man wieder ausgedehnte Staubfälle wahr. G. HELLMANN und W. MEINARDUS sammelten über diese Naturerscheinung viele Beobachtungen und verarbeiteten sie in einer umfangreichen Schrift[4]). Besondere Berücksichtigung fand die geographische Verbreitung des Staubfalles, die auf einer Karte festgelegt wurde. Dann behandelten sie die Witterungsverhältnisse während des Staubfalles. Dabei gelang es ihnen durch Entwürfe von Wetterkarten für Seehöhe und 2500 m darüber festzustellen, daß der Staub aus der Sahara stamme und welchen Weg er von seiner Ursprungsstätte bis Mitteleuropa genommen hatte. J. VALENTINI schlug einen ähnlichen Untersuchungsgang ein[5]). Ein weiterer, größerer Staubfall ereignete sich am 21.

1) Abhandl. des naturw. Ver. Bremen 1901. XVII, 1. Heft.
2) HANN, Lehrb. d. Meteorol. 1906. S. 13—18.
3) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1888. 38. Bd., S. 281—310.
4) Abhandl. d. K. preuß. Meteorol. Inst. 2. Nr. 1. Berlin.
5) Wien. Anzeig. 7. 66. März 1902.



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und 22. Februar 1903. J. HANN führt ihn ebenfalls auf die Sahara zurück[1]). Auch G. HELLMANN widmete ihm wieder größere Aufmerksamkeit. Der Staub wurde in Südengland, Nordfrankreich, Holland, Belgien, Schweiz, Deutschland, Österreich und Dänemark gesammelt. Seine Beschaffenheit deutete auf die Sahara als Ausgangsstätte. Allerdings konnte er nicht auf dem geraden Luftwege in die bezeichneten Länder gekommen sein. Denn Südeuropa zeigte sich staubfrei. Der Staub hat seinen Weg in weitem, westlichen Bogen um das barometrische Maximum genommen, das gerade über Spanien lag. Der Staub wurde zunächst infolge eines tiefen, zwischen den Kanarischen Inseln und Madeira liegenden Minimums nach Westen abgelenkt. Dann entstand in den nördlichen Meeren ein Minimum, das den Staub nach sich zog und so die Ursache war, daß der Saharastaub in den nördlichen Ländern niederfiel. In England kam der Staub zuerst an und ungefähr einen halben Tag später in Deutschland[2]). E. HERRMANN hat den gleichen Staubfall in ausführlicher Weise behandelt. Zunächst bespricht er die geographische Verbreitung des Staubfalles, dann die Wetterlage und den Weg, den der Staub wohl genommen hat. Am 18. Februar lagerte über Westeuropa und Nordwestafrika ein großes Hochdruckgebiet. Ein lebhafterer Zyklon erzeugte im Süden von Algier einen gewaltigen Sandsturm, von dem wahrscheinlich der Staubfall seinen Ausgang genommen hat. Von den östlichen Winden im Süden des Hochdruckgebietes wurde der Staub nach den Kanarischen Inseln getragen. An der Südwestseite des barometrischen Maximums wurde ein kleiner Teil des Staubsturmes vom Passat aufgenommen. Der zweite, größere Teil wurde nach den Azoren abgetrieben und kam dann weiter nördlich unter den Einfluß des großen Depressionsgebietes in Mitteleuropa. Auf diesem Wege kam also der Saharastaub nach England, Deutschland usw. Als Träger des Staubes kommen weniger bestimmte Luftwirbel in Betracht, als vielmehr die das Maximum umkreisenden Luftströme. Weiterhin erklärt E. HERRMANN das allmähliche Vordringen der Staubfälle nach Süden als Folge des südlichen Zuges des Hochdruckgebietes[3]). J. FRÜH untersuchte acht Proben dieses Staubfalles und fand, daß der Staub aus einem kontinentalen Wüstengebiet mit sehr

1) Meteorolog. Zeitschr. 1903. 20. Bd., S. 133.
2) a. gl. O. S. 133—135.
3) Ann. d. Hydrog. 1903. Bd. 31, S. 425—429, 475—483.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wenig Pflanzenwuchs stammen muß. Ackerboden und Küstenstaub kann es nicht sein, weil entsprechende Bestandteile fehlen. Aus den Mittelmeerländern kann der Staub auch nicht stammen, denn Pollenkörner der zu jener Zeit blühenden Pflanzen kommen darin nicht vor[1]). Zur gleichen Ansicht kommt auch C. v. SCHIEFER-WALBURG[2]).

Nach der vorstehend geschilderten, gründlichen Beweisführung steht als Tatsache fest, daß höhenrauchähnliche Lufttrübungen durch irdischen Staub hervorgerufen werden können. Eine nähere Ausführung hierüber gibt das bekannte Werk des Wiener Metereologen HANN. Staubteilchen können eine Trübung hervorrufen, die HANN eine „mechanische" nennt. Er gibt dafür folgende Erklärung: „Die tägliche Erwärmung der Luft am Erdboden bewirkt ansteigende Luftströmungen und eine Verstärkung der Winde, welche die Staubteilchen mit sich führen und die Trübung in immer höhere Schichten tragen. In Gegenden, wo es längere Trockenzeiten gibt, häuft sich der Staubgehalt der Luft mehr an und dringt zu großen Höhen hinauf, da die Staubteilchen sich durch die Sonnenstrahlung viel stärker erwärmen als die Luft, sich dadurch mit einer leichten Lufthülle umgeben, welche sie nicht bloß schwebend erhält, sondern auch immer höher emporzusteigen gestattet."

Der mechanischen Trübung der Luft stellt HANN die „optische Trübung" gegenüber. Sie ist identisch mit dem im Hauptabschnitt dargestellten Höhenrauch, hervorgerufen durch die Inhomogenität der Luft. Diese „optische Trübung" hat ihren Sitz nicht in der reinen Luft selbst: „Es gibt meteorologische Vorgänge, welche die reine Luft zu einem optisch nicht homogenen Medium machen, zu einem Gemenge stärker und schwächer brechender Bestandteile. Die Lichtstrahlen werden beim Durchgang durch solche Luft vielfach und unregelmäßig gebrochen, reflektiert und zerstreut und dadurch geschwächt, so daß man die Gegenstände nur wie durch ein trübes Medium sieht, die Sichtbarkeit derselben wird noch dadurch vermindert, daß die Luft selbst Licht reflektiert und derart über die dahinter befindlichen Gegenstände einen Schleier wirft." Da das von der Luft so reflektierte Licht polarisiert wird, so kann man es mit Hilfe eines NICOLschen Prismas leicht abblenden und die Ferne mehr sichtbar machen. Die Veranlassung zu der optischen Heterogenität ist eine mehrfache.

1) Meteorolog. Zeitschrift 1903. 20. Bd., S. 173—175.
2) Das Wetter 1903. Bd. 20, S. 258—263.

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

„Gewöhnlich wird dieser Zustand durch den täglichen Erwärmungsvorgang bedingt. An heiteren, ruhigen, sonnigen Tagen, wo sich der Boden stark erwärmen kann, besteht die ganze Luftmasse zwischen dem Beobachter und einem entfernten Gegenstand aus einem Gemenge von unzähligen, wärmeren und kälteren Luftsäulchen oder auch Lufttröpfchen, welche die Luft optisch heterogen machen.“ Sehr weit verbreiteter und intensiver Höhenrauch tritt oft im Sommer auf, wenn nach langem Regen „rasch schöne, trockene Witterung sich einstellt“. Die Ursache ist „vielleicht der nasse Boden und die von oben herabsinkende, trockene Luft des Barometermaximums. Die starke Verdampfung an der Erdoberfläche macht dann die Luft über derselben sehr ungleichmäßig dicht, mehr oder minder mit Wasserdampf gemischt, was Veranlassung gibt zu Luft- und Wasserdampffäden, welche die Atmosphäre optisch trüben“. HANN gibt damit der schon früher angedeuteten Erklärung dieser Höhenrauchart in bestimmter Fassung wieder.

Die Höhenrauchliteratur in zeitlicher Reihenfolge.

1552 JULII, Obsequentis Prodigiorum liber ab Urbe condita usque ad AUGUSTUM CAESAREM.

1721 ? Histoire de l'Academie p. 82.

1722 THUMMIG, Meletemata varii et rarioris argumenti 1722: phaenomena singulare solis sereno caelo pallescentis.

1728 ? BUCHNERS Miscellen (Physico-Medico-Math.).

1730 ? Mémoires de l'Academie Royale des sciences de Paris.

1734 P. v. MUSSCHENBROEK, Elementa physica conscripta in usus academicos Leyden. 1. Aufl. 1743 II. Aufl.

1747 P. v. MUSSCHENBROEK, Deutsche Bearbeitung: P. MUSSCHENBROEKS Grundlehren der Naturwissenschaft v. J. CHR. GOTHSCHED, Leipzig.

1756 I. KANT, J. K. Schriften zur Physikalischen Geographie, herausgegeben von F. W. SCHUBERT 1839. Geschichte u. Naturbeschreibung der merkwürdigsten Vorfälle des Erdbebens, welches an dem Ende des 1755. Jahres einen großen Teil der Erde erschüttert hat.

1765 ? Memoire de l'Academie Royale des sciences de Paris.

1767 P. WARGENTIN, Abhandlgn. d. K. Schwedischen Akademie der Wissenschaften für die Monate April, Mai, Juni 1767. Übersetzt von KÄSTNER 1770. Anmerkungen über den Sonnenrauch. S. 95—102.

1767 J. GADOLIN, a. gl. O. Bedenken vom Sonnenrauch. S. 103—115.

1767 D. GISSLER, a. gl. O. Auszug aus D. GISSLERS Gedanken vom Sonnenrauch. S. 116—119.

1770 Abbé RICHARD, Histoire naturelle de l'air et des météores. V. Bd., S. 163—164.

1783 LA LANDE, Journal de Paris.

1783 LA LANDE, Mercure de France. Nr. 28.

1783 VERDEIL, Mémoires de la société des sciences Phys. de Lausanne. Bd. 1, S. 110—114. Mém. sur les brouillards electriques vus en Juin et Juillet 1783.

1783 G. TOALDO, Opusculi scelti sulle scienze et sulle arti. T. V. Osservazioni meteorologiche del Mese di Giugno 1783. Con un Discurso sulla nebbia straordinaria ed influenza de' fulmini nella corrente Stagione. S. 265—273.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1783 C. v. FROBEL, Der patriotischen Gesellschaft in Schlesien neue ökonomische Nachrichten auf das Jahr 1783. 4. Bd. Breslau: Über ... den länger denn einen Monath anhaltenden ungewöhnlichen Nebel, insgemein „Hägerauch" genannt. S. 38—40.

1783 J. E. SCHEIBEL, a. gl. O. Nachtrag der vorigen Abhandlung. S. 41—44.

1783 v. TREBRA, Teutscher Mercur 1783. 4. Vierteljahr. Heiderauch, Beyträge zu den elektrischen Erscheinungen des laufenden Jahres. S. 8—17.

1783 ? Ephemerides Societatis meteorologicae Palatinae, Observationes anni 1783. Mannheimii. S. 57, 58, 59, 60.

1783 SENEBIER, a. gl. O. Dissertatio de vapore Genevae observato durante anno 1783. S. 431—435.

1783 H. MARET, a. gl. O. Dissertatio de nebula in mensium Junii, Juliique anni 1783 decursa, Divione apud Burgundos observata. S. 466—471.

1783 TOALDO, a. gl. O. De nebula sicca.

1783 VAN SWINDEN, a. gl. O. Observationes nebulam, quae mense Junii 1783 apparnit, spectantes. Transqueranae. S. 679—688.

1783 COTTE, Observations sur la Physique (ROCIERS Journal de Physique) 24. Bd., P. II, 1783. Sept. 1783. Mémoires sur les brouillards extra ordinaires des mois de Juin et Juillet 1783. S. 201—206.

1783 F. v. B. (FR. v. BEROLDINGEN?), Gedanken über den solange angehaltenen ungewöhnlichen Nebel. Braunschweig 1783.

1783 CHRIST, Von der merkwürdigen Witterung des Jahres 1783.

1783 CHRIST, Von der Entstehung u. der Beschaffenheit des Nebels in unseren Gegenden. Wien u. Prag 1783.

1783 CHRIST, Lausnitzer Provincialblätter. 6. Stück. Görlitz 1783.

1783 TOALDO, Observazioni meteorologiche sulla nebbia 1783.

1783 ? Gothaisches Magazin für die Physik. 2. Bd., 2. Stück.

1784 BENJ. FRANKLIN, Memoires of the Literary and philosophical Society of Manchester. II. Bd. Warrington. Meteorological Inaugurations and Conjectures. S. 357—361.

1784 THOMAS PARKER, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Bd. LXXIV for the Jear 1784. Part. 1. Aktrackt of a register of the Barometer, Thermometer and Rain at London, in Rutland. S. 283—286.

1784 LAMANON, ROCIERS Journal de Physique (Observations sur.). Janvier 1784. 24. Bd. Paris, Brouillard extraordinaire qui a regné durant le mois de Juin 1783. S. 3—18.

1784 MARCORELLE, a. gl. O. Description d'un brouillard extraordinaire, qui a paru sur la fin du mois de Juin et au commencement de celui de Juillet, S. 18—23.

1784 ROBERJOT, a. gl. O. Sur un phénomène singulier de Brouillard sec 1783. S. 399—400.

1784 J. SENEBIER, a. gl. O. Mai 1784. Observations sur la vapeur qui a regné pendant l'été de 1783 à Genève. S. 404—411.

1784 M. TORCIA, Teutscher Mercur. April 1784. Brief des Herrn M. TORCIA an den Herrn Prof. TOALDO zu Padua von dem Höhenrauch des vergangenen Jahres zu Neapel u. Sicilien. S. 3—16.

1784 L. HÜBNER, Physikalisches Tagebuch für Freunde der Natur 1784. 1. Jahrg., S. 12—27.

1784 CHRIST, Über Erdbeben und Nebel. Jena.

1784 DAN. MELANDERHJELM, Abhandlung d. K. Schwed. Akademie der Wissensch. 1784, 5. Bd., übersetzt von KÄSTNER u. BRANDIS. Leipzig 1786. S. 8—16. Abhandlung über die Witterung im verwichenen Sommer 1789.

1786 ? Lichtenbergs Magacin für das neueste in der Physik und Naturgeschichte (Auszug aus D. MELANDERHJELM 178. 4!).

1791 ERXLEBEN, Anfangsgründe der Naturlehre. II. Aufl. Göttingen. S. 683.

1800 J. C. FISCHER, Physikalisches Wörterbuch. III. Tl. J. Platt. Göttingen. S. 701—702.

1808 J. BAROWS, Reise nach Cochinchina. Übersetzt von EHRMANN. 38. Bd. der Bibliothek der Reisebeschreibungen. Weimar 1808.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1819 D. HOYER, Mindener Sonntagsblatt 1819. S. 187.
1819 J. CH. D. WILDT, Hannöverisches Magacin 1819. Nr. 73 u. 74. Über den Höhenrauch 1819.
1820 H. W. BRANDES, Beyträge zur Witterungskunde. Leipzig 1820. Über trockene Nebel oder Höhenrauch. S. 172—179.
1820 L. L. FINKE, Naturhistorische Bemerkungen, betreffend eine auf vieljährige Beobachtungen sich stützende Beschreibung des Moordampfes in Westphalen und seine nachtheiligen Einflüsse. Hannover.
1821 GILBERT, GILBERTS Annalen der Physik 1821. LXVII. B. I, S. 187.
1821 BIOT (GILBERT), a. gl. O. Über Nordlicht, übers. v. GILBERT. S. 173—186.
1821 Dr. DÖNCK, Mindener Sonntagsblatt. S. 309.
1821 FELDMANN, Westphälischer Anzeiger, Beilage, Kunst- und Wissenschaftsblatt. Nr. 26.
1821 KNOOP? a. gl. O. S. 1636, 2127, 1356.
1821 Dr. HOYER, Mindener Sonntagsblatt. S. 259.
1821 ? Annales de Chemie et de Physique. Bd. 18 S. 419.
1822 ? a. gl. O. Bd. 21, S. 411 (Flangerguss).
? ? BRANDES Archiv des Apothekervereins im nördlichen Deutschland. 4. u. 16. Bd.?
1823 KASTNER, Handbuch der Meteorologie, Erlangen, 2. Bd.
1823 Dr. F. SCHNURRER, Chronik der Seuchen.
1824 KASTNER, Archiv f. d. ges. Naturlehre 1824. 2. Bd. Zur Kenntnis des Höhenrauches.
1824 Dr. HOHNBAUM, a. gl. O. S. 432. Original in
1824 Dr. HOHNBAUM, Dorfzeitung, 5. V. 1824. Nr. 23, S. 95—97.
1825 Dr. WITTING, KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturlehre 1825. 5. Bd. Zur weiteren Kenntnis der fremdartigen Beimischungen der Atmosphäre.
1825 Dr. WITTING, a. gl. O. Nachtheilige Einwirkung des Hehrrauches auf den Vegetationsprozeß. S. 194—195.
1825 L. L. FINKE, Der Moorrauch in Westphalen. Ein Beitrag zur Meteorologie nach Anleitung von mehr als 100 Beobachtern geschrieben. Lingen 1825. S. 152 mit einer gr. Karte.
1826 v. HOFF, KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturlehre 1826. 8. II. Wechselnde Luftbeschaffenheit während des Höhenrauches im Mai dieses Jahres.
1826 FR. ARENDS, Abhandlg. v. d. Rasenbrennen u. d. Moorbrennen. Hannover 1826. III. At., S. 145—193.
1826 v. HOFF, KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturl. 1826. 8. Bd., S. 351—380. Über die Natur des Höhenrauches.
1826 Dr. GÜNTHER, a. gl. O. S. 471—474. Meteorologische Beobachtungen.
1826 Dr. VAN MONS, a. gl. O. 9. Bd., S. 339—342. Über stinkende Nebel u. verwandte Lufterscheinungen.
1827 J. AND. DE LUC, a. gl. O. 1827. Bd. 10. Über die größere Durchlässigkeit der Luft bei herannahendem Regen. S. 255.
1827 C. H. VELTMANN, a. gl. O. Zur Kenntnis des Moordampfes. S. 266.
1827 SCHÖN, a. gl. O. Über meteorologische Beobachtungen. S. 282.
1827 A. F. WIEGMANN, a. gl. O. Über Höhenrauch (Heerrauch). S. 491—496.
1827 Dr. GÜNTHER, a. gl. O. 11. Bd. 1827. Zur Kenntnis des stinkenden Nebels. S. 259—261.
1827 v. HOFF, a. gl. O. Über die Natur des Höhenrauches. Forts. S. 434—459.
1827 Dr. WITTING, Medicinisch-Chirurgische Zeitung 1827. Nr. 11. Nachtheilige Einwirkung d. Hüttenrauches auf den Vegetationsprozeß. S. 1825. KASTNERS Archiv. 5. Bd.
1827 AUG. JOH. SCHRAMM, Bull. naturw. Section. Schlesisch. Ges. 1827. I. Über zwei von ihm beobachtete Lufterscheinungen.
1827 VAN MONS, KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturlehre 1827. 12. Bd. u. 1827, 13. Bd. Einige Eigenheiten der versch. Nebel. 1. S. 477—496, 2. S. 5570.
1828 NÖGGERATH, SCHWEIGERS Journal für Chemie u. Physik. S. 494.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:25 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1828 JANSON u. DERSCHAU, POGGENDORFF, Annalen d. Phys. u. Chem. 89. Bd. 1828. 13. Bd. Aufforderung zum Beobachten, desgl.
1828 JANSON u. DERSCHAU, SCHWEIGERS Journal f. Chem. u. Phys. 1828. 52. Bd., S. 379ff.
1828 GERLING, KASTNERS Arch. f. d. ges. Naturl. 1828. 14. Bd. Besonders gearteter Höhenrauch. S. 270—272.
1828 v. HOFF, a. gl. O. 15. Bd. Nachrichten über d. Gang d. Witterung. S. 401—428.
1828 WIEGMANN, a. gl. O. Über Höhenrauch. S. 210.
1828 GRUITHUISSEN, Analecten für Erd- u. Himmelskunde. 4. Heft, S. 41—43—51.
1829 ROLING, Abhandlgn. u. Beobachtgn. d. ärztl. Gesellsch. Münster 1. 1829. Nachricht. ü. d. zu Münster regelmäßig. Beobachtgn.
1829 EGEN, Isis (VON OKEN) 22. Bd., 3. u. 4. Heft. Abhandlgn. über den Haarrauch. S. 341—347.
1829 KASTNER, FEUCHTER, LIEB, KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturl. 17. Bd., S. 58.
1829 Dr. v. SCHMÖGER, a. gl. O. Beobachtung. über d. Höhenrauch. S. 55—58.
1829 Dr. SCHÖN, a. gl. O. 18. Bd. Noch etwas über d. Höhenrauch. S. 129—137.
1829 Dr. v. SCHMÖGER, a. gl. O. S. 462 (Anmerkung. zu SCHÖN, S. 130).
1829/1830 ? Landwirtschaftl. Korrespondenzblatt f. Württemberg 1829 u. 1830.
1830 v. HOFF, KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturl. 19. Bd. Witterung d. Jahres 1829. S. 138.
1830 Fürst v. LEININGEN, a. gl. O. Beobachtung. über d. Höhenrauch. S. 140.
1830 v. HOFF, a. gl. O. 20. Bd., S. 39.
1830 VAN MONS, a. gl. O. S. 374—375.
1830 Dr. SCHÖN, a. gl. O. S. 382—384. Beitrag zur Bestätigung der WIEGMANNschen Regel.
1831 BINDER, KASTNERS Archiv f. Chemie u. Meteorologie. 4. Bd., S. 176.
1831 Dr. SCHÖN, a. gl. O. 3. Heft, S. 385. Über die Bedeutung der trockenen, herrauchartigen Nebel, nach WIEGMANNS Regel.
1831 H. BRANDES, a. gl. O. S. 387—392. Über Hehrrauch u. späte Abendröte.
1832 TH. SCHREYER, ERTSCH u. GRUBER, Allgemeine Encyklopladie der Wissenschaften u. Künste. II. Sektion H—N. 9. Teil. BROCKHAUS, Leipzig 1832.
1832 S. G. DIETMAR, Meteorik od. Witterungs- und Wetterkunde. S. 98—99, 296—298.
1832 v. HOFF, KASTNERS Archiv f. Chemie u. Meteorolog. 5. Bd., S. 2—11. Nachrichten über d. Gang d. Witterung zu Gotha im Jahre 1831.
1832 TH. TOROSIEWICZ, a. gl. O. S. 66—71. Höhenrauch zu Lemberg am 11. Aug. 1831.
1832 KASTNER, a. gl. O. S. 72—73. Zur Kenntnis des Höhenrauches.
1832 POPPE, Der Wetterprophet.
1833 Dr. SCHÖN, KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturl. 25. Bd. (f. Chem. u. Meteorl. 7. Bd. Über die prognostische Bedeutung gewisser Nebel. S. 78—85.)
1833 BINDER, a. gl. O. S. 97. Der Winter zu Giengen 1832/33.
1833 KASTNER, FISCHER, a. gl. O. S. 136—137. Gewitterhehrrauch u. Moorbrand.
1833 MUNCKE, J. S. FR. GEHLERS Physikal. Wörterbuch. VII. N—Pn. Leipzig 1833. S. 34—53.
1834 v. HOFF, KASTNERS Archiv f. d. ges. Naturl. 26. Bd. (f. Chem. u. Meteorol. 8. Bd., S. 193—203. Nachr. über d. Gang d. Witterung zu Gotha.
1835 v. HOFF, KASTNERS Archiv f. Chem. u. Meteorol. 9. Bd., S. 8—36. Nachrichten über d. Gang d. Witterung zu Gotha.
1835 BILLEP, a. gl. O. S. 241—295. Zur Kenntnis des Höhenrauches.
1835 KASTNER, Dr. HILLENKAMP, EGEN, in Anmerk. zu BILLEP 1835.
1835 P. N. C. EGEN, Der Haarrauch, Essen 1835. 8°.
1835 P. N. C. EGEN, Programm der Realschule Elberfeld 1835. 8°. Über Ursprung, Erscheinung u. Verbreitung des Höhenrauches.
1836 P. N. C. EGEN, Essen, Bädeker 1836. Dasgleiche!
1836 KÄMTZ, Lehrbuch der Meteorolog. Halle 1831—1836. 3. Bd.
1840 KÄMTZ, Vorlesungen über Meteorologie. Halle 1840. S. 565—571.
1841 FR. v. W., Pfennig-Magacin Leipzig. 9. Bd., S. 34.
1843 MAYER, Europa, 17. Nov. 1843.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1844 GRUITHUISSEN, Casseler Allgem. Zeitung, 30. Sept. 1844.
1844 ? Zeus, S. 43.
1845 ? Zeus, S. 82.
1846 Dr. C. HOYER (BRANDES), Archiv d. Pharmacie. 2. Reihe, 47. Bd., S. 299 bis 310. Physikal.-chem. Abhandlg. über den Höhenrauch.
1846 Dr. JOH. MÜLLER, a. gl. O. 48. Bd., S. 315. Vorläufige Notiz über Höhenrauch.
1846 FR. SCHREIBER, Versuch einer neuen Theorie der Höhenrauchbildung. Inauguraldissertation. Marburg 1846.
1847 ? Über Höhenrauch u. ähnliche meteorol. Erscheinungen nebst Bemerkungen Erlangen, F. ENKE'sche Verlagsbuchhdl.
1847 M. WILLKOMM, Zwei Jahre in Spanien u. Portugal, Reiseerinnerungen, 3. Bd. Leipzig. S. 110—112.
1847 S. H. SCHWABE, Verhandlungen d. naturhistor. Vereins f. Anhalt VI. Über den Höhenrauch. S. 9.
1849 Dr. SCHÜBLER, Grundsätze d. Meteorolog., neu bearb. v. Dr. JAHN, Leipzig 1849.
1849 J. BECKER, Jahrbücher d. Vereins f. Naturkunde i. Herzogtum Nassau 1849. 4. Heft, S. 247.
1849 Dr. MEISTER, Astronom. Kalender f. d. Königreich Bayern auf d. gemeine Jahr 1851. München 1849. Dr. J. LAMONT. Über Höhenrauch. S. 246—255.
1849 R. CLAUSIUS. 1. Über die Natur derjenigen Bestandteile der Erdatmosphäre durch welche die Lichtreflexion in derselben bewirkt wird. 2. Über die blaue Farbe des Himmels u. über die Morgen- und Abendröte. POGGEND. Annal. d. Phys. u. Chem. 76. Bd., Nr. 2, S. 161—188.
1852 ? Zeus, Monatsblatt f. vermutliche künftige Witterung, Juni 1852. S. 42—45.
1853 F. DELLMANN, Annalen d. Phys. u. Chem. J. C. POGGENDORFF. 89. Bd., 4. Stück, S. 625—627. Der Höhenrauch ist Rauch, eine Folgerung aus den Beobachtungen der Luftelectrizität.
1853 E. BRÜCKE, Über die Farben, welche trübe Medien in auffallend. u. durchfallend. Lichte zeigen. POGGEND. Ann. d. Phys. u. Chemie 1. 88. Bd., S. 363ff.
1854 Dr. MEISTER, Centralblatt landwirtschaftl. Vereins in Bayern. München 1854. 24. Jahrg., S. 346—351 (s. 1849!).
1855 C. RUMP, (BRANDES) Archiv f. Pharmacie. 2. Reihe, 82. Bd. (312. Bd.), 3. Heft, S. 257—259. Über den Moorrauch od. sog. Höhenrauch.
1855 ? Unterhaltungen auf dem Gebiete der meteorol. Astronomie u. Geographie. HEIS Wochenschrift 1855. 9. Bd.
1857 ? Bamberger Zeitung, Nr. 158.
1857 ? Zeitung für Nordwestdeutschland, 30. Juni 1857.
1857 B. ELLNER, Der Höhenrauch u. dess. Geburtsstätte. Frankfurt/Main.
1857 KOHLRAUCH, HENNEBERGS Journal für Landwirtschaft V. Über Höhenrauch.
1857 ? HEIS Wochenschrift, 11. Jahrg. Halle.
1857 A. UHDE, Jahrbuch d. illustr. deutsch. Monatshefte. Dez. 1857. 3. Bd., S. 261—267.
1857 W. LACHMANN, Braunschweiger Magacin, 28. Stück. 11. Juli 1857. Das Jahr 1857 in seinen meteorolog. Verhältnissen.
1858 W. LACHMANN, Ein Auszug daraus in HEIS Wochenschrift. 17. Jahrg., S. 139—142.
1858 Dr. M. E. A. PRESTEL, PETERMANNS geograph. Mitt. IV. S. 106—110. Über den Moorrauch des Jahres 1857.
1858 K. E. H. KRAUSE, a. gl. O.
1858 F. H. SNELL, Jahrbücher d. Ver. f. Naturkunde i. Herzogt. Nassau. 13. Heft. Wiesbaden 1858. S. 64—84. Über den Einfluß des Hehrrauches auf die Witterung u. d. Vegetation.
1859 ALEX. MÜLLER, Annalen d. Phys. u. Chem. IV. Reihe. POGGEND. 16. Bd. Leipzig 1859. S. 289—294. Bildung des Höhenrauches.
1859 Dr. M. E. A. PRESTEL, MEIDINGERS Monatsschrift, Aus allen Reichen der Natur. II. Bd., 2. Heft, S. 44—54. Über den Moor- od. Höhenrauch u. über das Moorbrennen.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1859 KÄMTZ, Repertorium der Meteorologie.
1859 S. H. SCHWABE, Verhandlgn. des naturhistor. Vereins Anhalt. XVIII. Über Höhenrauch u. Nordlicht.
1859 AUG. REIMANN, Programm der Realschule Saalfeld. Entstehung des Höhenrauchs.
1860 K. MÜLLER, Die Natur. 20. Juli 1860. Nr. 29, S. 225—228. Der Höhenrauch.
1860 OTTO ULE, a. gl. O. Nr. 44. 2. Nov. 1860. S. 352. Über den Höhenrauch.
1860 Dr. PRESTEL, HEIS Wochenschrift. III. Jahrg., neue Folge. Der Höhenrauch im Jahre 1860. S. 305—307.
1861 ? Die Heimat, Nr. 4.
1861 Dr. PRESTEL, Kl. Schrift. naturk. Ges. Emden 1861. 8.° Meteorol. Untersuch. betr. d. Verbreitung d. Moorrauches a. d. Tagen 20. bis 25. Mai 1860.
1861 FR. v. BODUNGEN, Über Moorwirtschaft u. Fehnkolonien. Hannover. S. 118.
1862 Dr. E. E. SCHMIDT, Grundriß der Meteorologie. Leipzig 1862. S. 276—286.
1862 Dr. DEICKE H., HEIS Wochenschrift, V. Jahrg., Nr. 1. Januar.
1862 ? Die Natur. Nr. 5. Verbreitung d. Moorrauches 1860.
1863 Dr. DEICKE, HEIS Wochenschrift 1863. Nr. 9.
1863 ? Globus, v. ANDREE. 4. Bd., S. 149—151. Der Moorrauch u. d. trockenen Lufttrübungen.
1863 C. S. CORNELIUS, Meteorologie. Halle. S. 279—284.
1864 KÄMTZ, Repertorium f. Meteorologie.
1865 DUFOUR, Bull. internat. de l'observat. d. Paris. Avril 14. Sur le brouillard sec de Juillet 1863.
1867 Dr. F. THOMAS, PETERMANNS geogr. Mitt. 1857. S. 120. Zur Höhenrauchfrage.
1867 BEHLAU, Programm Gym. Heiligenstadt 1867. 4.° Über Höhenrauch.
1868 Dr. PRESTEL, Über d. Moorbrennen in Ostfriesland, den Moorrauch, die weite Verbreit. d. letzt. in Europa u. seines vermeintl. nachteil. Einflüsse. Göttingen 1868.
1868 Dr. PRESTEL, Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. 1868. 3. Bd., Nr. 13, S. 326—333. Über d. Moorrauch i. s. weit. geogr. Verbreitg. u. d. d. ihn verurs. phantasmaskopischen Erscheing. im Luftmeer.
1868 Dr. W. SCHIEFFERDECKER, Schriften d. kgl. ökonomisch-physik. Gesellsch. Königsberg. 9. Jahrg. 1868. 2. Abschn. S. 41—51. Der Moorrauch im Juli u. August 1868.
1868 ? SCHMID, HEIS Wochenschrift 1868, Nr. 10, S. 80.
1869 RAGONA, Il Panaro, Zeitung in Modena.
1869 ? Zeitschrift der österr. Gesellsch. f. Meteorologie 4. Bd., S. 365—366, 379—380, 1869; PRETTNER S. 411.
1869 Dr. SCHIEDEMEYER, a. gl. O. S. 442—444.
1869 Dr. PRESTEL, a. gl. O. S. 465—471. Über die Ursache der Trübung der Luft in der ersten Hälfte des Juli 1869.
1869 Dr. DELLMANN, a. gl. O. S. 513—522. Der Höhenrauch.
1869 PRETTNER, a. gl. O. S. 532—533. Über d. Höhennebel im Juli d. Jahr.
1869 ? Gaea. Natur u. Leben (KLEIN). 5. Bd. S. 209—213. Die trockenen Nebel im Juli und August 1868 und ihre Ursache.
1870 Zeitschrift der österr. Gesellsch. f. Meteorol. 5. Bd. S. 237—239, 314, 403.
1870 Nouvelles météorologiques S. 86.
1870 ? (B.) Gaea. Natur u. Leben 6. Bd. S. 63—64. Köln-Leipzig. Höhenrauch oder Moorrauch.
1870 J. FR. G. DELLMANN, Populär-wissenschaftl. Vorträge. Heft 6. Über Luftelectrizität, Nebel u. Höhenrauch.
1870 ROHLFS, Ausland.
1871 W. v. LAER, Der Moorrauch und seine Beseitigung.
1871 Dr. C. HEYER, Lüneburger Land- u. Forstwirtschaftszeitung Uelzen Nr. 10. Wie werden wir den Höhenrauch los?
1871 ESSELLEN, Korresp.-Bl. naturh. Ver. Rheinland. Verschiedene Naturerscheinungen in Westphalen aus alter Zeit.
1871 ? Phil. Magaz. XLI, S. 1071 u. 274.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

1872 ? Das Ausland (v. HELLWALD) 45. Jahrg., Nr. 9. Augsburg. S. 205—208. Der Moorrauch u. d. Moore d. nordgerm. Niederungen.
1872 Dr. PRESTEL, Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorol., 7. Jahrg. Die Schädlichkeit des Moorrauches.
1873 COLLAS, Les Mondes (2) XXX, S. 196—198.
1873 DAUBRÉE, NORDENSKJÖLD, Chem. Centralbl. S. 614—615.
1874 MUNGO PARC, Reisen in Afrika.
1874 NORDENSKJÖLD, POGGEND. Annal. d. Phys., VI. Reihe, 1. Bd., S. 154—165.
1876 A. LAMMERS, Deutsche Zeit- u. Streitfragen (HOLTZENDORF u. OUKEN), 5. Jahrg., 70. Heft, Berlin, S. 223—256. Der Moorrauch u. seine Kulturmission.
1880 Dr. A. B., Europa, Chronik der gebild. Welt f. d. Jahr 1880. Leipzig. Nr. 8, S. 305—310. Der Höhenrauch.
1881 C. Baron v. SEYFERTITZ, Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorol. Wien. S. 299—300. Höhenrauch.
1881 A. TESSMANN, Allgemeine Forst- u. Jagdzeitung 1881, Juni. Frankfurt a. M. Höhenrauch u. Moorrauch.
1882 PECHUEL-LOESCHE, Die Loango-Expedition. 3. Bd., S. 70—72.
1883 LOCKYER, Times, 6. Dezember.
1883 HELLMANN, Repertorium der Meteorologie. Berlin 1883.
1884 v. DANKELMANN, Meteorologische Zeitschrift 1. Bd., S. 301 ff.
1884 NEUMAYER, Meteorologische Zeitschrift 1. Bd.
1884 ASSMANN, Meteorologische Zeitschrift 1. Bd.
1884 KRONE, Meteorologische Zeitschrift Bd. 1.
1884 v. BEZOLD, Zeitschrift für Meteorologie 19. Bd.
1884 HANN, Zeitschrift für Meteorologie 19. Bd.
1884 JESSE, Zeitschrift für Meteorologie Bd. 19.
1884 J. KIESSLING, Gött. Nachrichten S. 222—226.
1884 Gaea. S. 705—710.
1885 TRAUMÜLLER, Meteorol. Zeitschrift. Dr. KÖPPEN. 2. Jahrg., S. 138—140. Die trockenen Nebel, Dämmerungen u. vulkanischen Ausbrüche d. Jahres 1783.
1885 FLÖGEL, a. gl. O.
1885 FR. KREY, Moorkultur. Berlin 1885.
1886 K. PROHASKA, Das Wetter. 3. Jahrg., S. 160.
1887 ? Meteorol. Zeitschrift 4. Jahrg., S. 103, 339.
1888 J. KIESSLING, Untersuch. über Dämmerungs-Erscheing. zur Erklärung d. nach d. Krakatauausbruch beobacht. atmosphär. optisch. Störung. Hamburg-Leipzig 1888.
1888 CAMERLANDER, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 38. Bd.
1889 ? Das Wetter, 6. Jahrg., S. 23.
1889 RUSSELL, Meteorol. Zeitschrift, 6. Jahrg. Wien. Nebel in London.
1890 ? Das Wetter (ASSMANN), 7. Jahrg., S. 93—95. Die Trübung d. Atmosph. infolge d. Katastrophe in Antwerpen am. 26. Sept. 1889.
1898 BUCCHICH, Meteorol. Zeitschrift 1898, 15. Jahrg. Erdbeben u. trockener Nebel.
1901 PERNTNER, Wiener Denkschriften, 73. Bd., S. 301—328.
1901 HARTLEY u. RAMAGE, Naturwissenschaft. Rundschau.
1901 HÄPKE, Abhandlg. d. naturw. Ver. Bremen XVII, 1. Heft.
1901 HELLMANN u. MEINARDUS, Abhandlg. d. k. preuß. Meteorol. Instituts II, Nr. 1.
1902 VALENTINI, Wiener Anzeiger VII, S. 60.
1903 PROHASKA u. HELLMANN, Meteorol. Zeitschr. 20. Jahrg., S. 83, 133.
1903 E. HERRMANN, Annal. d. Hydrographie 31. Bd.
1903 C. v. SCHIEFER-WALBURG, Das Wetter. 20. Bd., S. 258—263.
1906 HANN, Lehrbuch d. Meteorologie 1906.
1910 PERNTER u. EXNER, Meteorol. Optik.
1912 WOLF, MAURER, Meteorol. Zeitschrift Bd. 24, S. 137, 339, 442.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Neues über Paul „Heinrich Dietrich" Freiherrn von Holbach (1723—1789).

Noch immer herrscht Unklarheit und Irrtum in bezug auf Herkunft, Lebenszeit und Namen des berühmten Enzyklopädisten, des Verfassers des „Système de la nature ou des lois du monde physique et du monde moral" (1770). So lese ich eben wieder in einem Artikel L. ZSCHARNACKS (Die Religion in Geschichte und Gegenwart III 114f.), HOLBACH sei „etwa 1723" zu „Heidesheim" in der „bayrischen Pfalz" geboren; andere nennen „Heidelsheim" als Geburtsort und als Geburtszeit „anfangs 1723" (so PRANTL in der Allgemeinen Deutschen Biographie XII [1880] 710ff.). In französischen Werken, so bei HIPPEAU (Nouvelle Biographie Générale XXIV [1858]) und anderwärts, wiederholen sich die gleichen Unrichtigkeiten. Demgegenüber sei festgestellt, daß PAUL THIERRY FRHR. VON HOLBACH der erweisbar richtige Name des Philosophen ist. PAUL THIERRY (latinisiert im Kirchenbuch auch DIRRE, TYRRY, TIRRI) ist der Sohn von JOHANN JAKOB THIERRY und KATHARINA JAKOBINA HOLLBACH(ER) aus Edesheim (Bezirksamts Landau in der Pfalz) und dort am 8. Dezember 1723 getauft, also wohl einige, höchstens acht, wahrscheinlich nur zwei Tage vorher geboren worden. Der Großvater des Philosophen, JOHANN JAKOB HOLLBACH (gest. 31. August 1723), war Bischöflich Speyerer „Zoller" (telonarius) in Edesheim. Dessen Sohn FRANZ ADAM HOLLBACH wanderte in jungen Jahren nach Paris aus, wurde dort als K. Französischer Rat geadelt und erscheint 1722 unter dem Titel S. R. I. EQUES AB HOLBACH. Er war es, der seinen Neffen PAUL in Paris erziehen und seinen Adelsnamen wie auch die Hälfte seines beträchtlichen Vermögens auf ihn erblich übergehen ließ. So stellt der Name des Philosophen also eine Vereinigung des Vaternamens und des Adelsnamens seines Onkels dar; der im Deutschen üblich gewordene Name „DIETRICH" ist die Übertragung des Namens THIERRY, den man irrtümlich für einen Vornamen angesehen hat; der Vorname HEINRICH begegnet im Taufakt nicht. Demnach berichtigen sich auch die Angaben J. J. ROUSSEAUS, der in seinen „Confessions" (Abschnitt 1750—1752) von des Philosophen Vater


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

als einem Emporkömmling spricht und ihn ein großes Vermögen besitzen läßt: er meint den Onkel; das väterliche Vermögen in Edesheim war nicht groß. Bezüglich des Geburtsortes sei bemerkt, daß es einen Ort „Heidelsheim“ in der Pfalz nicht gibt, und daß die Verwechslung von Heidesheim und Edesheim wohl auf die französische Aussprache zurückzuführen ist; man französierte das auch französisch so gesprochene „Edesheim“ und kam auf Heidesheim, das durch Karl Friedrich Bahrdts Philanthropin bekannt war. Noch heute leben Nachkommen der Familie Holbach in der Pfalz. Vgl. dazu G. A. Mossbacher und L. Grünenwald im Pfälzischen Museum XVII (1900) 50ff.

Zweibrücken. Dr. Albert Becker.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ZEITSCHRIFT
FÜR
SOZIALE MEDIZIN, SÄUGLINGSFÜRSORGE UND KRANKENHAUSWESEN
SOWIE
DIE ÜBRIGEN GRENZGEBIETE DER MEDIZIN UND VOLKSWIRTSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

A. GROTJAHN BERLIN. **F. KRIEGEL** BERLIN. **H. LENHARTZ** HAMBURG. **A. SCHLOSSMANN** DÜSSELDORF.

Verlag: **F. C. W. VOGEL** in Leipzig.

Die Zeitschrift erscheint in zwanglosen Heften, 36 Bogen bilden einen Band, dessen Preis 16 Mark beträgt.



Manuskripte erbeten an *Dr. med. A. Grotjahn, Berlin S., Alexandrinenstr. 90* oder an *Prof. Dr. A. Schlossmann, Düsseldorf, Werstenerstr. 150.*

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG.

Verhandlungen
der
Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte

63.—81. Versammlung

Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes und der Geschäftsführer von Albert Wangerin

Lexikon-8⁰.

Teil I, enthält: Die allgemeinen Sitzungen, die Gesamtsitzung beider Hauptgruppen und die gemeinschaftlichen Sitzungen der naturwissenschaftlichen und der medizinischen Hauptgruppe. Preis etwa 4.— Mark.

Teil II, 1. Hälfte enthält: Naturwissenschaftliche Abteilungen. Preis etwa 4—6 Mark.

Teil II, 2. Hälfte enthält: Medizinische Abteilungen. 8—12 Mark.



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

INHALT.

Das Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik erscheint in zwanglosen Heften, von denen 6 einen Band bilden. Dasselbe ist durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes zu beziehen und kostet pro Band M. 20.—.

Redaktionelle Zuschriften nehmen entgegen:

Prof. Dr. **Karl von Buchka,** Geh. Ober-Reg.-Rat, Berlin W 62, Keithstr. 21
Prof. Dr. **H. Stadler** (München), Ingolstadt, Donaustraße
Prof. Dr. **K. Sudhoff,** Leipzig, Talstr. 33, II

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

2. Band *Februar 1910* *Heft 3.*

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

Dr. OTTO APPEL-Dahlem (Berlin); Prof. Dr. A. BAUER-Wien; Prof. Dr. L. BECK-Biebrich a. Rh.; Prof. Dr. FRIEDRICH BERWRETH-Wien; Prof. Dr. HUGO BLÜMNER-Zürich; J. BOSCHA-Haarlem, Sekretär der Holländ. Gesellschaft d. Wissenschaften; Ingenieur Dr. HJALMAR BRAUNE-Stockhom; Dr. HUGO BRETZL-Straßburg; Prof. Dr. KARL VON BUCHKA-Berlin; Prof Dr. ERNST COHEN-Utrecht; Prof. Dr. L. DARMSTÄDTER-Berlin; Dozent Dr. DEUSSEN-Leipzig; Dr. PAUL DORVEAUX-Paris. Prof. Dr. DUHEM-Bordeaux; Doz. Dr. RICHARD EHRENFELD-Brünn; Prof. Dr. PAUL EHRLICH-Frankfurt a. M.; Dr. JULIUS EPHRAIM-Berlin; Prof. Dr H. ERDMANN-Charlottenburg; Prof. Dr. ANTONIO FAVARO-Padua; Prof. JOHN FERGUSON-Glasgow; Prof. Dr. EMIL FISCHER-Berlin; Prof. Dr. E. GERLAND-Claustal; Prof. Dr. ERNST GOLDBECK-Berlin; Prof. Dr. ICILIO GUARESCHI-Turin; Prof. Dr. SIEGMUND GÜNTHER-München; Prof. Dr. JOH. LUD. HEIBERG-Kopenhagen; Prof. Dr. FERDINAND HENRICH-Erlangen; Prof. Dr. HIORTDAHL-Kristiania; Prof. Dr. EDVARD IMANUEL HJELT-Hesingfors; Prof. Dr. ARNOLD JACOBI-Dresden; Prof. Dr. SOPHUS M. JÖRGENSEN-Kopenhagen; Prof. Dr. O. KELLER-Prag; Prof. J. KLUG-Nürnberg; Prof. Dr. RUDOLF KOBERT-Rostock; Dr. BERTHOLD LAUFER-New York; Prof. Dr. EDMUND VON LIPPMANN-Halle; Doz. Dr. GEORG LOCKEMANN-Charlottenburg; Prof. Dr. GINO LORIA-Genua; Prof. Dr. WALTHER MAY-Karlsruhe; Prof. Dr. F. MENTRÉ-Verneuil; Prof. Dr. ERNST VON MEYER-Dresden; Dr. ALBERT NEUBURGER-Berlin; Prof. Dr. B. NEUMANN-Darmstadt; Prof. Dr. WILHELM OSTWALD-Großbothen bei Leipzig; Prof. Dr. O. PENZIG-Genua; Prof. Dr. ERICH PERNICE-Greifswald; HERMANN PETERS-Hannover; Prof. Dr. J. POSKE-Friedenau (Berlin); Prof. Dr. B. RASSOW-Leipzig; Prof. Dr. S. RATHGEN-Friedenau (Berlin); Prof. Dr. O. A. RHOUSOPOULOS-Athen; Dr. O. ROSENHEIM-London; Prof. Dr. RUSKA-Heidelberg; Oberst z. D. C. SCHAEFER-Berlin; HERMANN SCHELENZ-Kassel; Prof. Dr. MAX C. P. SCHMIDT-Berlin; Prof. Dr. HERMANN STADLER-München; Dozent Dr. FRANZ STRUNZ-Wien; Prof. Dr. KARL SUDHOFF-Leipzig; Prof. Dr. E. E. TREPTOW-Freiberg i. S.; Prof. Dr. G. VAILATI-Rom; Prof. Dr. FRANCIS P. VENABLE-Chapel Hill U. S. A.; Prof. Dr. P. WALDEN-Riga; Prof. Dr. MAX WELLMANN-Potsdam; Prof. Dr. O. N. WITT-Westend (Berlin); Prof. Dr. EILHART WIEDEMANN-Erlangen; Dr. EMIL WOHLWILL-Hamburg; Prof Dr. H. G ZEUTHEN-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

KARL VON BUCHKA
BERLIN

HERMANN STADLER
MÜNCHEN-INGOLSTADT

KARL SUDHOFF
LEIPZIG



LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1910

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG.

Krankenhauswesen
und
Heilstättenbewegung
im Lichte der sozialen Hygiene

Von

Dr. med. **Alfred Grotjahn**, Berlin

Preis broschiert M. 10.—, gebunden M. 11.25.

Über die

Störung chemischer Korrelationen im Organismus

Von

Prof. L. von Krehl in Heidelberg

Preis M. 1.—.

Die Pharmakologie eine biologische Wissenschaft. Antrittsrede von Prof. Dr. **Carl Jacobj** Tübingen. 1908. M. 1.50.

Das Gift in der Dramatischen Dichtung und in der Antiken Literatur. Ein Beitrag zur Geschichte der Giftkunde von Prof. Dr. **Erich Harnack**, Halle. 1908. M. 3.—.

Nervosität und Erziehung. Ein Vortrag für Erzieher, Ärzte und Nervöse von Prof. Dr. **A. v. Strümpell**, Breslau. 1908. M. 1.50.

Die Bedeutung der Katalyse für die Medizin. Beiträge zur Pathologie und Therapie der Stoffwechselvorgänge von Dr. med. **H. Schade** Kiel. M. 4.50, geb. M. 5.75.

Die elektro-katalitische Kraft der Metalle. Von Dr. **H. Schade**, Kiel. M. 1.—.

Soziale Hygiene. Ihre Methoden, Aufgaben und Ziele. Von Dr. med. **Adolf Gottstein**, Berlin M. 1.50.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Kaspar Brunners gründlicher Bericht des Büchsengießens vom Jahre 1547.

Mitgeteilt von OTTO JOHANNSEN (Brebach, Saar).

Mit 3 Abbildungen.

Als wichtigste Quellen für die Geschichte der Metallgießerei im Mittelalter und in der Renaissance dienen außer vielen glücklich erhaltenen Metallkunstwerken und einer Fülle archivalischen Materials, darunter besonders die oft sehr ausführlichen Rechnungen, die verhältnismäßig zahlreichen zeitgenössischen Anleitungen zum Metallguß.

Weit ins Mittelalter hinein reicht jenes Denkmal mönchischen Kunstfleißes, das als schedula diversarum artium des Theophilus presbyter bekannt ist. Es lehrt Glocken, Leuchter u. dgl. nach dem Wachsausschmelzverfahren zu formen und die Metalle im Tiegel und im Kupolofen zu schmelzen. Im 14. Jahrhundert wendet sich das Interesse der neuen Kunst der Geschützgießerei zu; die erhaltene Literatur beginnt allerdings erst mit dem Berliner Exemplar des Feuerwerksbuches vom Jahre 1454[1]). Während bisher keine weiteren Quellen aus diesem Jahrhundert bekannt sind[2]), geben abgesehen von der ungenügenden Darstellung im Buche de sculptura des POMPONIUS GAURICUS[3]), dessen Werk de metallicis nicht erhalten zu sein scheint, LEONARDO DA VINCI[4]), BIRINGUCCIO[5]) in

1) MAX JÄHNS, Geschichte der Kriegswissenschaften. I. Abt. München und Leipzig 1889. S. 401—403. — Vgl. auch „Stahl und Eisen" 1910, S. 1373.

2) F. M. FELDHAUS (Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker. Leipzig und Berlin 1914, Sp. 517) irrt sich, wenn er glaubt, das WALDBURG-WOLFEGGsche „Hausbuch" enthalte die Zeichnung einer Geschützgießerei. Dort sind vielmehr (Blatt 35 b und 36 a) Metallhütten (Silber) mit Saigerherd, Treiböfen und Sumpföfen dargestellt.

3) Ausgabe von HEINRICH BROCKHAUS. Leipzig 1886.

4) Il codice atlantico di Leonardo da Vinci nella biblioteca ambrosiana riprodotto e pubblicato della regia accademia dei Lincei. Milano 1894—1904.

5) Auszüge in L. BECK, Die Geschichte des Eisens. Bd. II. Braunschweig 1893—1895. — BIRINGUCCIO ist 1539 gestorben.



Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

seiner Neubearbeitung des alten deutschen Feuerwerksbuches und BENVENUTO CELLINI[1]) ausführliche Nachrichten über die italienische Gußtechnik, welche in geschichtlichen Werken und zwar auch solchen deutscher Sprache allgemein zur Darlegung des Standes unserer Technik in der Renaissance benutzt werden. Dadurch ergibt sich das eigenartige Bild, daß italienische Schriften, ja daß eine italienische Bearbeitung des deutschen Feuerwerksbuches von deutschen Forschern eifrig studiert werden, obgleich Italien zum mindesten auf dem Gebiete des Geschützwesens rückständig war und Büchsengießer aus Deutschland bezog, falls die Söhne des Landes nicht wie BIRINGUCCIO über die Alpen zogen, um hier die metallurgische Technik zu studieren.

Auf die berechtigte Frage, ob nicht auch in Deutschland Beschreibungen des Metallgusses im 16. Jahrhundert vorhanden sind, ist auf den Bericht des Büchsengießens hinzuweisen, welchen der Zeugmeister KASPAR BRUNNER im Jahre 1547 verfaßt hat und dem, abgesehen von seinem reichen Inhalt, schon wegen der Stellung des Verfassers als Büchsenmeister der großen gewerbreichen Stadt Nürnberg, in deren Mauern damals die Familie VISCHER wirkte, besondere Bedeutung zukommt.

Zwecks Herausgabe der Aufzeichnungen BRUNNERS habe ich mich an das Kgl. Kreisarchiv Nürnberg gewendet. Daraufhin hat mir Herr Kgl. Kreisarchivar ALBERT GÜMBEL Abschriften der BRUNNERschen Arbeit angefertigt und auch andere Auskünfte erteilt. Das von A. GÜMBEL besorgte Material liegt der vorliegenden Arbeit in erster Linie zugrunde[2]).

K. BRUNNER ist in der Geschichte der Uhrmacherkunst als Verfertiger der bekannten Spieluhr des Berner Zeitglockenturms, einer Sehenswürdigkeit dieser Stadt, bekannt. Wie aber AD. FLURI[3]) mit Hilfe der Akten nachgewiesen hat, läßt sich der Anteil BRUNNERS an diesem Werke nicht sicher abmessen. Anscheinend hat BRUNNER das ältere ungenügende Werk zum größten Teil erneuert und vollendet.

---

1) Trattato della scultura. Abhandlungen über die Goldschmiedekunst und die Sculptur von BENVENUTO CELLINI, übersetzt von JUSTUS BRINKMANN. Leipzig 1867.

2) Der Direktion des Kgl. Kreisarchivs Nürnberg, des Kgl. Zeughauses Berlin und der Stadtbibliothek Nürnberg sowie besonders Herrn Kgl. Kreisarchivar A. GÜMBEL spreche ich auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus.

3) Sammlung Bernischer Biographien herausgegeben vom historischen Verein des Kantons Bern. Vierter Band. Bern 1902. S. 437/448.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Einzelheiten über den Lebensgang des Meisters sind aus FLURIS Aufsatz zu entnehmen. Nur einige Hauptdaten seien hier wiederholt: BRUNNERS Geburtsjahr und Heimat sind unbekannt[1]). 1526 tauchte er in Bern als Schlosser auf und wurde als Wärter der Zeitglocke bestellt. 1527 bis 1530 arbeitete er an dem Uhrwerk, wofür mit ihm ein Preis von 2000 Pfund (im heutigen Werte von mindestens 25 000 Mark) vereinbart war. Am 5. September 1530 wurde er „Werkmeister der Schmiede".

Am 21. Juli 1537 erhielt er die Bestallung als Büchsenmeister der Stadt Bern. 1541 ging er kurz nach seiner Vermählung mit ANNA, Tochter des Venners NICLAUS VON GRAFFENRIED als Zeugwarter nach Nürnberg. In dieser Stellung hatte er unter Aufsicht der „Zeugherren" die Waffen- und Munitionsvorräte zu verwalten. Der Rat verlieh ihm später den Titel Zeugmeister.

BRUNNERS Wirksamkeit fällt in die für Nürnberg ereignisreiche Zeit des Krieges gegen den Markgrafen ALBRECHT ALCIBIADES von Brandenburg-Kulmbach. BRUNNER nahm an der erfolglosen Belagerung der Plassenburg und an der Eroberung Hofs teil.

Mit Bern blieb er dauernd in Verbindung. 1555 vermittelte er die Anfertigung von vier großen Mörsern für den Berner Rat in Nürnberg.

Nachdem ihm seine Gattin 1560 im Tode vorangegangen war, verschied BRUNNER am 9. Oktober 1561 und wurde am folgenden Tage auf dem Rochuskirchhof begraben, wo auch PETER VISCHER von der Feuerglut der Schmelzöfen in kühler Erde ausruht[2]).

BRUNNER hat nun ein Zeugbuch verfaßt, von dem nach seinem Tode im Jahre 1563 für den Rat vier Abschriften genommen wurden, welche mit der Urschrift alle erhalten sind. Der erste Abschnitt des Buches befaßt sich mit der Aufstellung eines Zeughausinventars, der folgende beschreibt die Bereitung des Pulvers und das Feuerwerk zu Ernst und Spiel. Leider fehlen hier Angaben über den Guß der

---

1) Sein Name läßt vermuten, daß seine Vorfahren gleichfalls Eisenarbeiter gewesen sind (brünne = Panzer).

2) Sein Grab ist noch zu finden (nach Mitteilung von A. GÜMBEL). Das Messingepitaph auf dem flachliegenden Stein zeigt das BRUNNERsche Wappen (siehe Anm. 1, S. 169) und darunter die Inschrift in schönen Majuskeln: Anno 1560 Den 14. September Verschied die Erbar Fraw Anna Brunnerin der Got Gnad. Anno 1561. den 9. October Verschiede Der Erbar Caspar Brunner Zeugmaister Dem Got Gnedig vnd Barmhertzig sei.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Eisengeschosse. Der letzte Abschnitt enthält den hier zu erörternden Bericht des Büchsengießens, der in das Jahr 1547 datiert ist[1]).

Es läßt sich nicht feststellen, ob BRUNNER die sieben Jahre vorher erschienene Pirotechnia BIRINGUCCIOS gekannt hat, jedenfalls erweist sich seine Arbeit an vielen Einzelheiten als unabhängig. Weiter ist zu bezweifeln, daß er genügende Sprachkenntnisse besaß, um das nicht leicht lesbare italienische Werk zu verstehen. Drittens dürfte die Verbreitung der Pirotechnia in Deutschland, wo das Feuerwerksbuch entstanden ist, gering gewesen sein. Der belesene G. AGRICOLA hält es sogar für nötig, ausdrücklich zu erwähnen, woher er sein Exemplar der Pirotechnia erhalten hat[2]). Endlich nennt BRUNNER einen Gewährsmann, den „Meister GREGORIUS", so daß er auch BIRINGUCCIO nicht vergessen hätte, wenn er von ihm Belehrung empfangen. — Wer die Arbeitsverfahren GREGOR LÖFFLERS kannte, brauchte die Pirotechnia kaum.

Da BRUNNER das übliche Geschützgußverfahren beschreibt, dürfte es genügen, hier eine kurze Inhaltsübersicht vorauszuschicken. Der Verfasser beginnt mit der Anfertigung des Lehmmodells für die Rohrform. Auf dieses wird der Formmantel aufgetragen, wobei die Schildzapfen und die Delphine mit eingeformt werden, letztere entweder mit Wachsmodellen oder mit vorher geformten Kernstücken. Nach dem Bandagieren wird das Modell herausgeschlagen und die Form getrocknet. Es folgt die Anfertigung der Bodenform über ein Holzmodell. Der Boden wird in die Rohrform eingepaßt, armiert und getrocknet. Inzwischen wird der Kern auf eine massive Spindel aufgetragen und gebrannt. Die Formteile werden in der Dammgrube zusammengebaut und eingestampft. Hieran schließt

---

1) Der Titel des Werkes lautet: Ein ordentlich und künstlich Beschreybung über ein Zeughaus und was demselben mit aller Munition und Artholerey anhengig sein mag. Durch weyland Caspar Brunner Zeugwarter Anno 1542 mit fleis zusammen bracht.

Das Werk ist wenig benutzt worden. G. Frhr. v. IMHOF hat daraus eine Geschütztabelle mitgeteilt (Mitt. des V. f. Gesch. der Stadt Nürnberg. II. Heft. Nürnberg 1880, S. 183). MAX JÄHNS, der nur das Berliner Exemplar kennt (Gesch. d. Kriegswissenschaften. 1. Abt. S. 617), erklärt die Arbeit BRUNNERS für ein Plagiat von HELMS Zeughausbuch von 1536. Dieselbe sei sehr sorgfältig von einem erfahrenen Fachmann ausgeführt, gehe jedoch nur in ihrem dritten Teile wesentlich über den in HELMS Werken gebotenen Inhalt hinaus. Über die Berechtigung der Kritik JÄHNS' an den ersten Teilen von BRUNNERS Arbeit kann ich wegen Mangel an Sachkenntnis nicht urteilen. Der Teil über das Büchsengießen ist jedoch „wesentlich" besser, als man nach JÄHNS' Worten erwarten dürfte. HELMS Zeughausbuch enthält nichts über den Geschützguß, und BRUNNERS Arbeit enthält davon sehr viel.

2) Einleitung in libr. XII de re met. — L. BECK a. a. O. Bd. 2, S. 33.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sich eine breite Schilderung der Bereitung und Prüfung der Dammerde. Nun folgt das Einschmelzen des Zeugs im Flammofen und der Guß. Das fertige Gußstück wird in der Vertikalbohrmaschine ausgebohrt.

Den zweiten Teil der Aufzeichnungen bilden Ergänzungen, und zwar erstens eine ausführliche Abhandlung über die Formmaterialien. Hier finden sich viele aus dieser frühen Zeit sonst nicht überlieferte Einzelheiten, von denen manche mehr bieten als historisches Interesse. Weiter wird das Einformen der Delphine und Verzierungen mit Hilfe von Außenkernen beschrieben, das als das neue schnelle Verfahren dem mühsamen Wege über abhebbare oder wächserne Modelle gegenübergestellt wird. Der Verfasser verschweigt dabei aber nicht, daß die Bildung von Nähten beim neuen Verfahren unvermeidlich ist.

Den Beschluß bildet eine Anleitung zum Bau der Flammöfen, wobei die wichtigsten Maße in absoluten Zahlen oder in Bruchteilen des Herddurchmessers gegeben werden.

Folgende Handschriften des BRUNNERschen Zeugbuches sind erhalten:

A. Das BRUNNERsche Handexemplar. Kgl. Kreisarchiv Nürnberg. Sign. Ms 523. Blattgröße 20,0×31,3 cm. Einband von weißem gepreßtem Schweinsleder über zwei Holzdeckeln. Vorn ist das kolorierte Wappen[1]) des Besitzers, umgeben von kriegerischen Emblemen[2]) und reizenden Putten, eingeklebt. Darüber der Vermerk: CASPAR PRÜNER, Zeugmeister Anno 1542. Durch den ziemlich korrekturenfreien Text gibt sich das Exemplar als Reinschrift zu erkennen, welche vermutlich von BRUNNER selbst geschrieben ist. — Merkwürdigerweise ist dieses Exemplar bisher nicht bekannt gewesen. A. GÜMBEL hat dasselbe erst jetzt entdeckt.

B. Abschrift. Ebenda. Sign. Ms 368. Blattgröße 20,5×29,5 cm.

C. Abschrift. Ebenda. Sign. Ms 370. Blattgröße 20,0×30,5 cm.

D. Abschrift. Stadtbibliothek Nürnberg, früher gleichfalls im Kgl. Kreisarchiv. Blattgröße 20×31 cm.

E. Abschrift. Bibliothek des Kgl. Zeughauses Berlin. Sign. Ms 14—16 (früher 13). Blattgröße 19,8×30,5 cm.

1) In einem von Gold und Rot geteilten Schild zwischen zwei goldenen Sternen auf grünem Dreiberg ein Brunnen, dessen Säule golden, Schale rot und Wasser blau gehalten ist, also ein unheraldisches Machwerk, mit dem sich wohl erst der Zeugmeister geschmückt hat.

2) In einer kleinen Kartusche ist en miniature ein Reiterangriff auf Geschütze gezeichnet. Das Bildchen hat keinen technischen Wert.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Für die Herausgabe des Textes hat A. GÜMBEL die Handschriften A, B und C genau durchgesehen, während ich E verglichen habe. Es ergaben sich zahllose Abweichungen in der Schreibart, dagegen inhaltlich volle Übereinstimmung. Durch Entnahme von Stichproben stellte A. GÜMBEL fest, daß auch D den anderen Exemplaren bis auf Abweichungen in der Schreibung gleicht. Es ist also als sicher anzusehen, daß alle Exemplare von einer gemeinsamen Vorlage abgeschrieben sind, ob von A ist nicht mit Gewißheit zu sagen. C dürfte A am nächsten stehen. Eine gewisse engere Zusammengehörigkeit besteht innerhalb aller Abschriften gegenüber A[1]), wobei E noch die meisten Unterschiede zeigt, und zwar besonders in der Wortstellung.

Da die Abschriften im allgemeinen gleichwertig sind und keine der andern vorzuziehen ist, erfolgt die Herausgabe auf Grund von A. Alle Abweichungen der Abschriften, welche sich nicht nur auf die Schreibung nebensächlicher Worte beziehen, sind in Textnoten angemerkt. Dabei konnte D jedoch nicht berücksichtigt werden.

Die Handschriften sind in der damals üblichen ausschweifenden Orthographie geschrieben. Da eine Wiedergabe der willkürlichen Konsonantenhäufungen nur Papierverschwendung und eine Erschwerung für den Leser wäre, sind bei der Drucklegung die von der dritten Versammlung deutscher Historiker 1895 April 19 zu Frankfurt a. M. aufgestellten Grundsätze befolgt. In den Einzelheiten wurden die Regeln benutzt, nach denen J. WEIZSÄCKER die Abschriften der späteren deutschen Reichstagsakten behandelt hat[2]).

---

1) Fol. 210 b findet sich z. B. in allen Abschriften die fehlerhafte Form *laiber* statt *lauber*, fol. 220 b fehlt in allen Abschriften der zum Verständnis unbedingt nötige Zusatz *bey einem feuer*, ebenso haben die Abschriften im Titel den Zusatz *gemacht im 1547 jar* und am Schluß statt *finis* (A) deutsch: *Ende dises buchs*.

2) Deutsche Reichstagsakten, Bd. 1. München und Leipzig 1867. Einleitung.

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Ein gründlicher und eigentlicher bericht des büchsengiessens mit aller zugehörung aus rechtem mas und wolsteender proportion abgeteilt, das fünfte buch[a]). fol 173a

fol 174a Dieweil einem zeugmeister gebüren wil, das er einen solchen verstand hab, wan er in das feld ziehen sol, es sey mit kleiner oder grosser artollerey, das er von stund an sein rechnung darauf stelle, wie er mit derselben fort wölle kummen, auch das er der strassen und gelegenheit des landes guete kundschaft hab, desgleichen was er beschanzen oder beschiessen wölle, damit er sich [!] mit gueten wegen auch redern, desgleichen auch mit wolgeschirten pferden, auch mit schanzknechten und zimmerleuten, auch mit hebzügen auf das böst versehen sey, damit die herschaft mit iren reutern und knechten nit von der Artholerey verhindert werden.

Es wil auch darzu gehörn, das er den verstand hab, das er die stück so er brauchen sol, wol erkenne und, was sie erleiden mügen, und dem vorhabenden mügen vorstehen, mit allem dem, das darzu gehört.

fol 174b Dieweil es dan also sein soll, so were wol, das sich keiner des ampts underwinde, er hette dan einen gueten verstand im holz- und eisenwerk, desgleichen auch mit dem giessen, daran dan fil gelegen ist; wan aber einer das klein nit verstehet, als eisen und holzwerk, so kan er sich nit wol in das grösser schicken.

Darum wil ich allen liebhabern der artholerey einen kleinen[b]) underricht stellen[c]), meinem geschlecht und andern nach mir zu einem eingang und nachdenken auf das püchsengiessen.

Item ich wil das auch nit darumb setzen, das ein jeder, der sich des zeugmeister ampts unterfahet, eben sol oder mus ein püchsengiesser sein, sonder allein, das er[d]) die sach ein wenig verstehe und nit von stundan glauben müs, was ime ein püchsengiesser fürtrage, desgleichen / mit fol 175a andern handwerken, die der artholerey anhengig und zugehörig sey, als schlosser, schmid, wagner auch zimmerleut und bemelte püchsengiesser; welcher aber under denen handwerken eines wol bericht ist, der kan ein anders auch wol[e]) verstehen, damit er einem zeugmeister ampt wol fürstehen müge.

Darauf ist dis mein vorhaben gestelt, wo einer diser handwerk eines wol bericht wer und darzu das püchsengiessen, das er sich hierinnen kan sovil erholen und zu zeuten auch nach rechter art wisse darvon zu reden, wie es sich dan einem jeden dises ampts gebürn wil und wil den anfang, mittel und end des püchsengiessens auf das kürzest anzeigen und begreifen.

---

a) *das fünfte buch* fehlt in den Abschriften, dafür der Zusatz *gemacht im 1547. jar.* — b) B *Patron und underricht.* — c) C, E *als nemblich meinem geschlecht.* — d) B—E *einer.* — e) B—E *bald.*

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

fol 175 b Erstlich so ist der brauch, welcher ein stück formieren und giessen wil, der sol[a]) seine böck und spindel haben, nach dem das stuck gros oder klein werden sol, darnach[b]) sol er seine böck stellen und die spindel darauf legen.

So das nun also geschehen ist, so nimm trucken mauerstein und setz sie neben den böcken und spindel herab[1]), damit das holz oder[c]) koln zu dem drücknen darinnen bleibe, das ist der erste handgriff zu dem püchsengiessen.

Zum andern, wan du die spindel also fürgerichtet hast und ein bild[2]) stellen wilt, so thue im also.

Bestreich die spindel auf das allerdünnest mit unschlicht, darnach nim alte wol abgebrauchte sayler oder bastsayler, wie du sie haben magst, und bewind die spindel damit hinden und vorn[3]), bis es ein gestalt nach dem stück gewint, so bedarfs du nit vil laimen darzu und bleibet die spindel gerad.

fol 176 a Wann nun das geschehen ist, so mach ein gar magern laimen an, wie einen schlotterleim[4]), den geus zwischen die sayler, das es alles eben werde, das ist der erste laim, den du brauchen sollt[5]).

Weiter mach einen laimen, der nit fayst sey, auch nit viel haar habe, das du eben das haar darinnen erkennen kanst, den schlag wol undereinander, damit betracht[d]) das bild so lang und viel, das es ein gross hat, darnach so leg das pret[6]) für, wie du es den bossirt[e]) hast und verheft es, das es nicht hintersich weichen kan.

Weiter nim den laimen wider und rüre in mit gesottnem[7]) wasser an, das er wer wie ein schlichtlaim oder ein wenig sterker, den leg dan auf das pret und druck in für und für an das bild in dem einlaufen, so legt sich

---

a) B—E *so soll er.* — b) B *und darnach.* — c) B—E *oder die koln.* — d) B—E *betrag.* — e) E—B *possiert.*

1) Unter der Bank wird durch eine Mauer eine Feuerstätte umgrenzt.

2) Ungewöhnliche Verdeutschung von „form" (forma). Bekanntlich bezeichnete man damals mit diesem Worte das „Modell".

3) Soll heißen: von hinten nach vorn, also auf der ganzen Länge.

4) Lehm, wie man ihn zum Verschlöttern (Verputzen) einer Wand braucht.

5) Der Verfasser benutzt folgende Lehmsorten:

Für das Modell: Schlotterlehm als Grundlage,
Magerer, leicht ausstechbarer Modellehm.

Für die Form: Feuerbeständiger Grundlehm,
Fester Decklehm (zwei Sorten, die letzte besonders fest für die Bandagen).
— Hierzu Schlichten aus den beiden ersten Decklehmsorten oder besser aus Grundlehm. —

Für den Kern: Um die Spindel ein Lehm aus Kuhmist und Asche,
Pferdemistlehm,
Kälberhaarlehm,
Feuerbeständiger Grundlehm wie für die Form.

6) Die (mit Metall beschlagene!) Holzschablone.

7) Für die mehrfach gegebene Vorschrift, gekochtes Wasser zu verwenden, fehlt mir die Begründung.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der laimen ganz rein in die gesimbs; du solt auch alwegen ein kleines kol- oder holzfeuerlein darunder haben, doch nit zuvil, damit der laim nit gehling ertruckne, wan nun das / also geschehen ist und das bild nit scharf genug eingeloffen wer nach deinem begern, so mach dir einen gueten, reinen schlichtlaimen und betrag das bild damit, das legt sich dan sauber in die steb. fol 176b

Wan nun das bild also zugericht und erdrucknet ist, so nim wachs und halb sovil unschlitt und ein wenig künruess, wan du in anderst haben kanst, das thue in ein geschir und las darin zergehen, darnach so bestreich das bild mit einem lumpen wol damit an, so lauft es gar rein in das pret; es sol auch das pret gegen dem bild am einlaufen mit eisen oder mössing beschlagen sein, so gehet es sich nit hin und werden alle gesimbs und stebe scharf.

So nun ein bild nach deinem begern also zugerüstet ist und du wilt die zapfen daran ordnen, so thue im / also: las dir ein pret machen, doch nit mehr dan ein halbtheil so gros, als das stück werden sol und las alle gesimbs drein schneiden, auch vorn hinaus verjüngen, wie dan die halb seiten des rors sich verleurt, darnach legs auf die wag, so kanstu dem rohr hinder dem zapfen viel oder wenig geben, darmit es sein rechte mas uberkumme. fol 177a

Wan du das also gesucht und gefunden hast, so bezaichen dasselbe ort mit einem stich und leg das pret dan neben das bild und stich die zapfen ab, so kan es dir nit unrecht thun; das ist ein schlechte kunst, aber gewis und guet[1]).

Item die delphin oder hebhaken setz gerad hinden an den zapfen mit einem schenkel und den andern gegen dem boden, so lest es sich gleich auf ziehen[2]), alsden stehet es auch in der recht mitten der schwern[a]), also hastu den anfang, wie / man mit einem bild handeln soll. fol 177b

Du solt auch alwegen den schlupf[3]) zu dem boden, desgleichen auch zu dem ubergüssel[4]) an dem einlaufpret haben, damit es alles mit dem bild aufgebracht werd.

Wan aber sach wer, das ein stuck so groß oder lang würd sein, das es einer nit wol an dem einlaufpret oder an der weite der werkstatt gehaben möcht, so magstu wol den ubergüssel besonder formen, aber der schlupf zu dem boden mus mit dem bild aufgebracht werden.

Du solt auch gar nichts auf das drucknen warten, wan du an dem bild stellest, dan es bedarf sie nit so vil als[b]) ander ding, das man aitten

a) E *mitte und schwern.* — b) B *dann es bedarf sie nit vil wie.* C *dann sie bedarf es nit sovil wie.* E *dann sie bedarf es nit so vil als.* —

1) Dieses aus gleichzeitigen Berichten sonst nicht bekannte Verfahren ist theoretisch natürlich nicht einwandfrei. Das Holz müßte im Querschnitt kreissektorförmig sein.

2) „gleich" = wagerecht.

3) Muffenförmige Aussparung in der Rohrform, in welche sich die Bodenform hineinlegt.

4) Der verlorene Kopf.

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

und prennen sol, dan es wirt alles wider heraus gestochen und lest sich desto lieber ausstechen, dan wan es hart ertrucknet wer.

fol 178a Du magst ein jedes bild auf dise art in einem tag stellen nach deinem beger.

Item wan du ein bild also gestellet hast und wilt ein zir oder wappen darauf legen, es sey von zin oder wax, so thue im also[1])

Nim ein theil harz und halb sovil wachs und zerlas es in einem geschir, darnach bestreich dasselb an der einen seuten darmit, so haftet es auf dem bild; aber du solt an dem ort, da du es einlegen wilt, das alt wachs herabschaben bis auf den laimen, so nimbt der laim das kütt an sich und bleibt dir die zir unverruckt, da[a]) du wol darüber docken kanst.

Weiter so las dir zwen zapfen drehen oder einen schreiner schneiden, wan du keinen trechsler hast, und orden dieselben[b]) fleissig an das bild, fol 178b doch sollen sie alwegen / ein viertel des zapfen under der mitte stehen, so lest sich das stuck in dem gefes[2]) sehen und bringet dem rohr gar keinen nachtheil weder am führn noch an dem giessen und beschiessen[c]).

Wan nun das also beschehen ist und du das bild döcken wilt, so siehe, das du alle ding vor verordnet, es sey mit ringen, auch mit schin und dretten, in summa, was du dann darzu haben muest zu dem binden, dan es mus schnel aufeinander zugehen, du solt auch die form nit von einem auftragen zu dem andern alwegen gar lassen ertrucknen, wie etlicher giesser brauch ist, dan es ist der form grosser schadt, das wollen aber viel giesser nit glauben. warumb aber ein form nicht gar ertrucknen sol in dem döcken, das wirstu aigentlich in dem nachvolgenden schreiben verstehen.

Item wan du nun das bild decken wilt, so soltu zum ersten einen gueten grundlaimen zurichten, den du auf die zir oder wappen tragest, fol 179a damit alle ding sauber und / rein herfür gebracht werden und gern davon falle, deshalben wil ich auch einen gueten bericht davon stellen, wie derselb zugericht sol werden[d]).

Item nim einen gueten gemeinen laimen, der nit faist sey und schwemme in, wie der brauch ist, darnach nim denselben geschwembten leimen und pren in in einem schmelzofen, das er allerding durchprunnen sey, so kumbt er von seiner rechten nattur, darnach zerstoss[e]) und zerschlag in wider zu meel, so ist er umb sovil recht.

Weiter nim allabaster und pren in, wie die goldschmidt den spat

a) B—E das. — b) C *dieselbigen.* — c) B—E *noch an dem schiessen.* — d) B und E haben den Zusatz: *wie in maister Gregorius gebraucht hat.*[3]) — e) B—E *darnach so zerstoss.* —

1) Das „alte“ Verfahren, das „neue“ wird weiter unten angegeben.

2) Geschützlade (Lafette).

3) Betr. Literatur über GREGOR LÖFFLER siehe TH. HAMPE, Nürnberger Ratsverlässe Bd. I (Quellenschriften f. Kunstgesch. u. Kunsttechnik, Bd. XI). Wien und Leipzig 1904. S. 479, Anm. 1.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

prennen; wan er dan also geprent ist, so zerstos in auch wider zu meel und stos sovil lindene koln darunter, so ist es recht, aber es sol der laimen und allabaster vorhin durch ein sib gereden sein, damit das nit stein oder ander ding darein kumme; darnach so nim des erst gebranten laimens, als vil du wilt und halbsovil des zubereitten / allabasters darunter, **fol 179b** du solt aber grossen fleis für wenden, das es wol und gleich durcheinander gereden oder gemenget werde, damit es gar ein ding werde.

Darnach so feicht es an mit gesottnem salmiac oder weinstainwasser und thue ein wenig geschlagen kelberhaar darunder, das mans eben ein wenig[a]) darinnen erkennen kan[b]) und schlag es wol mit dem beereisen[1]) undereinander, so hastu einen seer[c]) gueten grundlaimen zu dem ersten bedöcken.

Wan du nun den grundleimen also zugerichtet hast, so zerschneid in auf das dünnest und las in wider ertrucknen, damit so du in brauchen wilt, das er sich wider zerstossen lest[d]), und auf ein neues anmachen, wie es sich dan gebürt.

Nun nim den leimen und zerstos in zu meel, als rein du kanst, und feucht in wider an mit salmiac wasser, wie / dann vor auch angezaigt **fol 180a** und mach in so dün, das du in mit einem linden pensel kanst auftragen und alle zier mit bedöcken, so legt er sich ganz rein in die zier und scheubt sich nicht für, als wan er von der hand aufgetragen wird; disem stuck sol ein jeder wol nachdenken.

Wan du nun des gueten grundlaimens sovil hast, so uberziehe also das ganz bild damit[e]), so felt der laimen gern davon und gibt dem stück ein hübsche farb.

Du solt auch alwegen ein kleines kol- oder holzfeurlein haben under der spindel[f]), damit es ein wenig ertrucknen müge, so nimbt alwegen der erst laimen den andern desto lieber an.

So nun das also geschehen ist, so nim wider des gueten grundlaimen und mach in aber mit vorbemelttem wasser an, doch umb etwas sterker, das du in mit der hand auf tragen mügest, und betrag das bild noch einmal damit, das es von dem gueten laimen ein viertel von einem zol[g]) dick sey, so ist er[h]) recht.

Wan du aber des gueten laimen nit sovil haben kanst, so betrag **fol 180b** doch die zier zum andernmal, wie gehört ist, damit und dan mit anderem gueten laimen[i]) darzwischen und darnach weiter fortgearbeitet, wie dan hernach volgen wirt.

---

a) *ein wenig fehlt in* B und E. — b) B—E *mag.* — c) B, C *fast.* — d) B, C *das er sich lesst wider zerstosen.* — e) B, C *wann du sovil des guten gruntlaimens hast, so uberziech das ganz bild also darmit.* — f) B—E *unter der spindel haben.* — g) E *ein viertl eines zols dick.* — h) B—E *es.* — i) *gutem gemainen laimen.*

1) G. Agricola gibt in libr. IX de re met. (Basileae 1556, S. 308) die Abbildung eines Arbeiters, der den Lehm auf der hölzernen Bärbank mit dem „pereisen" (index I in libr. XII de re met.) durcharbeitet.

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Du hast oben verstanden, wie man sol alle bereitschaft, was zu dem döcken not ist, bey handen haben, also soltu auch mit zway oder dreyerley starken laimen verfast sein, damit es alles ordenlich aufeinander gehe.

Wan nun der guete grundlaim zu dem andernmal, wie vorgehört ist, aufgetragen und ein wenig ertrucknet ist, so soltu darnach ein gueten, starken laimen haben, der mit geschlagenem kelberhaar wol gearbeitet ist, damit betrage dan die form eines gueten zols dick, darnach stel die form[a]) zu dem geheng[1]) und verfass sie auch satt und wol mit dem laimen, fol 181 a / damit kein zeug darneben heraus müge, desgleichen soltu auch die scheiben für die zapfen ordnen[2]) und wol verbinden, darnach mit einer gekrüpften schin daruber und mit guetem, starken laimen wol verbinden.

So das nun also versorget[b]), so soltu nit auf das drucknen warten, sondern leg die schin von stundan darauf als fleissig es sein mag, damit nichts hols under den schinen bleib und darnach mit den ringen darüber; es sollen die ring nit dick von eisen sein, so kan man sie für und für zusamen ziehen, wan die form anfacht[c]) zu schwinden.

Du solt auch kein ring sparen, es soll keiner ein[d]) hand brait von dem andern sein[e]) oder ligen, so ist es recht.

fol 181 b Du solt auch zwischen den schinen und ringen nichts lassen hol bleiben, damit der grundlaim nicht hinder sich zu weichen hab, das sol in sonderheit wol bedacht werden.

Wan das nun alles wol bedacht und versorget ist und die form abermals ein wenig ertrucknet, so nim wider des starken laimens und bedöck die form ganz wol damit und las sie wider ein wenig trucken werden.

Sobald nun die form sovil ertrucknet ist, das man sie heben kan, so leg sie auf die laiter[3]) und schlag die spindel aus und stichs darnach fleissig aus, so mag die form schwinden und bleibet ganz.

Darnach wan du die form aiten oder prennen wilt, so feuers mit fol 182 a holz gar gemach an, damit die form langsam / von innen heraus trückne und nit von außen hinein, wie der alt brauch ist[4]).

Du solt auch alweg zu den ringen sehen, dan so die form anfehet zu schwinden und zusamen begert, so sol man die ring wider anziehen mit gueten dreten, damit es alles aneinander stehe, dan alsbald die spindel

---

a) B—E *formen.* — b) B—E *versorget ist.* — c) C *anfahen.* — d) C *kainer khein.* — e) B—E *haben.*

1) Die Formen für die Delphine werden gesondert angefertigt, wie weiter unten beschrieben.

2) Den Abschluß der Höhlungen für die Drehzapfen bilden besonders abgeformte Scheiben. Bekanntlich waren diese Flächen der „Schild"zapfen oft verziert.

3) Vgl. die Abbildung und Beschreibung der Leiter bei LEONARDO Bl. 19 R a.

4) Nach dem alten Verfahren wird die Form über dem Modell auf der Spindel getrocknet („die Gans gebraten").

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:26 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

herauskumbt und ausgestochen ist, so gehet die form zusamen und reist nit, als wan man einen form aussen trücknet und die spindel darinnen lest, als thut im auch m. GREGORIUS[a]), darum hat er den rum vor andern giessern in der fertigkeit.

Du solt gar fleissig acht haben, das du langsam feuerst und die form nit ubereylest, bis sie gar wol innen und aussen trucknet.

Wann du dan die form wol erwermet hast und dich wil bedunken, sie hab genug, so verstel sie hinden und vorn, damit / das kein luft darein kumme, bis das sie wider langsam von ir selber erkaltet, dan wo ein geher luft darein gieng oder keme[b]), so wird die forme reissen, wie wol mans dannoch nit gar wol verhütten kan, dan das sie zu zeuten kleine riss uberkummen. fol 182b

Wan es sich aber zutruege, als dan vil geschieht, das ein form etliche riss uberkem, so thue im also.

Nim einen gueten, reinen schlicht leimen der von dem ersten und gueten grundlaimen gemacht ist und rürs[c]) in mit milch an und bestreich die riss damit, so ist im widerumb geholfen.

Darnach mach ein reinen aschen mit milch an und äscher die form auf das reinest damit an dem glatten ort, so felt der leimen gern davon.

Wan du aber äschern wilt, so mach die form inwendig[d]) ein wenig warm, so nimbt es den aschen gern an. fol 183a

Du magst auch wol ein schlichte machen von unschlitt und wachs und künruess, wie vor auch stehet, und mit einem linden pensel auf das dünnest uberfahrn, das gibt dem stück ein hübsche farb, so es gegossen wird.

Also hastu nach aller notturft einen kurzen bericht, wie du ein guete form machen solt und darfst nit also warten von einem auftragen zu dem andern, bis das ein jetzlicher laimen für sich selbst ertrucknet, wie der alten brauch ist.

Item du kanst auf dise manier alle laimen brauchen, wo du hinkumbst, wie ein ziegler.

Aber die spindel sol auf das fürderlichst ausgeschlagen werden[e]) und die form ausgestochen, so kan die form gehn, wie hieoben genugsam davon gemelt[f]) ist, so kummest du fort. fol 183b

Item wie ich vor von den schinen gesetzt hab, so sol das darbey verstanden werden, das dieselbigen[g]) an beden orten sollen hacken haben, damit man den boden daran binden kan und das kerneisen auch daran verfassen, damit es nit ubersich steigen mug[1]); also ist es alles begriffen, was darzu gehört.

---

a) *als* (C *also*) *thut nit* (E *im*) *auch maister Gregorius.* — b) B—E *darein kem.* — c) B—E *rier.* — d) *inwendig* fehlt in B und E. — e) B—E *sein.* — f) B—E *vermelt.* — g) B—E *dieselben.*

1) Damit der Kern nicht durch den Auftrieb des flüssigen Metalls emporsteigt.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Item[a]) wan du nun ein boden formen wilt, der sich sovil in den schupf[b]) hinein lest setzen, so thue im also.

Las dir ein scheiben drehen, die eben in den schlupf gehet, dieselb
fol 184 a scheiben reib wol und satt in den schlupf hinein, damit der schlupf / ganz eben werd, so kan sich darnach der recht boden satt und wol hinzulegen, das sich der zeug und zin nicht heraus müge saigern, wie dan vil geschicht, wan einer nicht ordenlich mit umbgeht.

So nun der schlupf also, wie obgehört, zubereit ist, so las dir jetzt wider einen boden trehen, der umb etwas grösser sey dann[c]) der erst, den du eingeriben hast, und las dir darein trehen oder schneiden, was du gern hast, darnach so bestreich in auf das dünnest mit unschlitt, wie du der spindel gethan hast, und darnach mit dem gueten grundlaimen darauf, wie vor mit der form. du solt auch den laimen auf dem holz nit gar ertrucknen lassen, alsbald der boden zweymal ubertragen ist und sovil ertrucknet ist, das du in kanst auf dem formholz haben, so thue es davon, so kan der laimen schwinden und zusamen gehn und bleibt ganz sauber wie vorgemelt.

fol 184 b Item wan das formholz von dem aufgetragenen boden heraus gethan ist, so las den laimen bey einem kleinen holz feuerlein langsam ertrucknen, so schwindt er umb sovil, als er grösser war, dan er sein solte; darnach wan er wol ertrucknet ist und nit weiter zusamen gehet, so nim in und richt in in dem schlupf, als sauber du kanst, darnach bezeichne in, damit er alwegen wider an sein rechte statt gestelt kan[d]) werden.

Wan das nun also zugerichtet und mit fleis geschehen ist, so nim in wider von der form heraus und verfas in wol mit eisen creutz weis oder gatterweis, wie es sich leiden mag, und widerumb[e]) mit dem starken laimen darüber und aber lassen ertrucknen, so ist es recht.

Weiter so schneid in die form heftkerben in den schlupf und bestreich dieselben wol mit unschlit, damit kein laimen darinnen haften
fol 185 a mag, darnach setz den boden wider in den schlupf wie du / in vorhinein gezaichnet[f]) hast, darnach nim wider einen starken laimen und bestreich den boden gar wol damit, bis es den laimen annimbt und trag darnach sovil darauf, bis er dem schlupf gleich wird, und truck den laimen auf das hörtest in die höftkerben, die in die form geschnitten ist, damit er darbey wider an sein recht ort gestelt mug werden, darnach so nim in heraus und bind aber eisen creutz weis darüber und bedeck die aber mit dem starken laimen, aber es sollen die letzten eisen hacken haben, wie die schin, damit man den boden an die form verhöften kan und darnach gar lassen trucken werden.

Dieweil nun der boden also mit eisen und laimen aller noturft nach[g])

---

a) *Item* fehlt in den Abschriften. — b) B—E *schlupf*. — c) B, C *weder*. — d) B—E *mag*. — e) B—E *wider*. — f) B—E *verzaichnet*. — g) B—E *nach aller noturft*.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

verfast ist, so sol er jetzund auch gebrent und gaitet[a]) werden und darnach auf dasselb geschlicht und geöschert, wie du mit der form vor gehandelt hast, also thue auch dem boden, so ist es recht zu dem einbinden gerüst[1]).

Nun stelle in an ein sauber ort, bis du in brauchen wilt. fol 185b

Demnach soltu die form in die thamgruben hinablassen und doch nit auf den grund, damit du unden gueten raumb habest, wan du den boden einsetzen wilt.

Wan dan die form also in die gruben verfast ist und hast den kern auch drein verordnet und auf das böst verbunden, das er unverrucklich bleiben mus, so nim dan den boden und schneid ein runds pappier in der grös, das es eben in die form mög. dasselb leg auf den boden und setz[b]) darmit hinein. das papier ist darzu geordnet, ob einem etwas hinab fiele, das es dem boden keinen schaden bringen mög, das mans auch wider heraus kün[c]) holen, aber das ist guet darfür[2]), wan du den kern in die form verheft hast, so soltu es wol verbinden[3]), damit dir nichts hinabfalle, dann es ist nit guet etwas neben dem kern und hefteisen herauf zu holen; so der boden eingesetzt ist, so bind in wol mit dreten[d]) bey den hacken in / den schlupf und darnach mit einem gueten starken fol 186a laimen darüber und auf das böst versorget, so ist es recht.

Wan das also geschehen, so mach ein kolfeuer darunder, damit der laimen auch wol ertruckne; wan das nun auch volbracht ist, so las die form gar nider, das sie satt aufstehe auf dem boden[e]), darnach soltu die form gar aufrecht steln und in die gruben verspannen, damit sie sich im damen nit bewegen mög, dan wo das nit wol versehen ist, so verruckt sich der boden und kan die form bald unden aufbrechen[f]), dem ist wol nach zu gedenken, dann es ist viel daran gelegen.

Also ist nach der leng angezeigt, wie ein form aufzubringen sey mit aller irer zugehörung bis das sie zu dem dammen verfertigt ist, dan allein ist noch eines not, das ich auch an zaige, wie man einen gueten kern zubereiten und aufbringen sol. das wil ich auch auf das kürzest begreifen.

---

a) B, C *geeitert.* E *geeitet.* b) B—E *setz in.* — c) B—E *kan.* — d) B—E *mit guten dreten.* — e) B, E *auf dem boden anstehe.* C *anstehe auf dem boden.* — f) B, E *ausbrechen.* C *hinausbrechen.*

1) Das Geschütz erhält einen flachen Stoßboden ohne Traube. Zuerst reibt man mit einer Holzscheibe den Schlupf in der Rohrform aus. Das Holzmodell wird entsprechend der Schwindung des Lehms größer als die genannte Scheibe. Nun wird der Grundlehm und der Decklehm nicht zu dick aufgetragen. Die Lehmscheibe wird getrocknet und zum erstenmal armiert. Durch in den Schlupf geschnittene Kernmarken wird verhindert, daß sich die Bodenform drehen kann, wodurch Inschriften und Verzierungen schief werden könnten. Dann verdickt man die Bodenform derart, daß sie der Tiefe des Schlupfes entspricht und mit der Rohrform abschneidet. Nun werden kreuzweise Eisen darüber gebunden, die an ihren Enden umgebogen sind, so daß man sie an die gleichfalls hakenförmigen Schienen der Rohrform binden kann.

2) Anderweitig nicht erwähntes Verfahren. Das Papier verbrennt beim Guß.

3) Über die Mündung der Form wird ein Tuch oder Papier gebunden.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

fol 186b Item wan du einen kern machen wilt, er sey klain oder gross, so thue im also.

Erstlich so las dir ein stangen schmiden[1]), die oben einen gueten ansatz habe, damit einer daran schlagen müg, wann du das kern eisen heraus ziehen wilt; darnach sol die stangen zwey flache löcher haben, einer handbreit under dem absatz oder ansatz[a]), das du die zwey eisen creutzweiss dardurch mugest stossen, damit der kern darauf sein ruhestatt hab, so er in die form gelassen ist, desgleichen auch, das man den kern bey denselben eisen an die hacken, so an den döckschinen sind, binden und verfassen kan für aufsteigen.

Item wan du nun mit einem solchen kerneisen versehen bist und wilt einen kern darüber formen, so thu im also.

Item nim kuekoht und halb sovil saubern aschen, das feucht mit milch an und stos es in einem morser wol durcheinander, bis das es ein geschmeidiger laimen werde, darnach betrag das kerneisen darmit eines fol 187a halben zols dick und / las es darnach bey einem zamen feuer trucknen, so hastu den ersten grund, den du haben wilt[b]).

Weiter nim einen gueten, magern laimen und schlag einen gueten theil rosskoht darunter und ber in wol, das es ganz mürb werde, darnach trag in auf den ersten grundlaimen und aber so dick wie vor und las in aber also trucken werden, das ist der ander grund.

Demnach nim einen gueten laimen, der wol mit geschlagenem kölberhaar undermischt sey, der sol auch auf das böst mit dem bäreisen gearbeitet sein; disen laimen trag für und für auf und doch kainmal dicker dan das andermal und las alwegen ein auftragen nach dem andern ertrucknen, das thue so oft bis er schier gros genug ist, darnach so umbwind in mit dreten, wie dann der brauch ist[2]).

Darnach soltu wider mit einem gar gueten grundlaimen verfasst fol 187b sein, / der nit reisse und in dem feuer wol halten müg, wie dann der erst döcklaimen sein sol, damit die zier und das pild erstlich damit bedöckt soll werden, dan an disem letzten laimen ist der hauptpunct gelegen, mit einem gueten kern zu machen.

Wan nun der kern so weit gebracht ist und das alles mit guetem verstand geschehen[c]) und du in aiten oder prenen wilt, so leg in auf einen eben sand, sovil dir müglich ist, und setz dann mauerstein neben herab, als lang der kern ist, darnach leg ein gleich kolfeuer darüber, damit der kern aller bedöckt sey und siehe, das es zugleich mit einander abbrünne und[d]) ein feuer sey; wan das[e]) einmal darauf verprunnen ist, so ker in

a) B—E *unter dem ansatz.* — b) B—E *sollst.* — c) C *versehen.* — d) B—E *und alles.* — e) B—E *das dann.*

1) Vgl. die Abbildungen von Kernspindeln bei Biringuccio.

2) Biringuccio erörtert die Bedenken gegen die Drahtumwickelung, teilt dieselben aber nicht.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

umb und thue dem andern ort auch eben, wie du dem gethan hast und las es wider[a]) zugleich darauf abprinnen, so ist es recht.

Darnach döck in zu mit blech oder was du haben magst, damit der luft nit hinzu müge und desto minder reist, darnach las in also erkalten. fol 188 a

So er nun erkaltet ist[b]) und het etliche riss empfangen, wie dan zu zeuten geschicht, so nim einen gueten schlicht laimen, wie man dan zu einer form brauchen sol und verschlicht die ris alle widerumb auf das böst.

So nun das auch geschehen ist, so leg den kern auf ein eben pret und reib in mit einem geraden richtscheit auf das fleissigst ab[1]).

Darnach nim einen gueten reinen aschen, wie auch for bey der form gemelt, und uber escher in ganz wol, aber wan du in eschern oder schlichten wilt, so soll der kern ein wenig warm sein, so nimbt er die schlicht und aschen an sich und ist recht.

Wan du nun einen kern also zubereitet hast und die form auch zugericht ist nach deinem gefallen und wilt mit in die gruben, so soltu einen starken zug zu der form haben, darmit du on alle sorg seyest. fol 188 b

Darnach noch einen kleinen zug darneben auch der form zu guet und mit demselben zug sol man den kern aufziehen und in die form heben, dan es sol der form und der kern allerding mit einander fertig sein, damit es ordenlich auf einander gehe, dan so die form in die gruben gelassen ist, so soltu nit feurn[c]).

Item du solt auch zwey höfteisen haben, damit du den kern in der mitte der form behalten kanst und sol ein jedes drey ermlein haben, die so lang sein, das das under gar satt in die form gehe und an den dreyen orten anlige. aber das öber sol an den[d]) ermlein umb etwas lenger sein, damit sie oben in dem güssel an lige[e]) und verspant / kunt werden. daselb höfteisen solt du for an den kern streifen, ehe du in in die form lest, aber das ander soltu von unden auf an den kern schleifen oder streifen[f]), wan er hineingelassen ist. Es sol[g]) auch ein jedes höfteisen drey stel schreublein haben, damit man die eisen an den kern verfassen und im dammen und niderlassen nit davon kun fallen[h]). fol 189 a

Damit die höfteisen recht verstanden werden, so hab ich zwey[i]) hieneben furgerissen[2]).

a) B—E *wider also.* — b) *ist* fehlt in E. — c) B, E *feyern.* C *feiern.* — d) B—E *dem.* — e) C und E *anligen.* — f) B—E *an den kern straifen.* — g) B *sollen.* — h) B *nit davon kun fallen im dammen und niderlassen.* — i) E *zway derselben.*

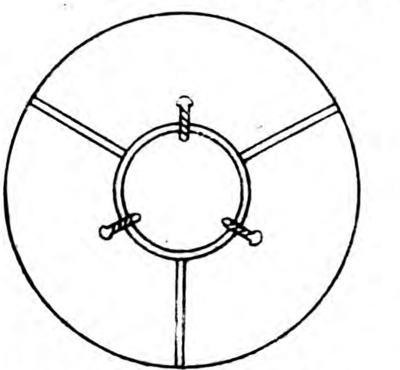
1) Der Kern ist natürlich auf der Drehbank hergestellt. Dann wurde die Rundung für den Boden der Kammer von Hand aufgetragen. Nach dem Trocknen, wobei sich der Kern verzieht, wird derselbe nun von Hand nachgearbeitet.

2) Andere Arten von Kernstützen finden sich im Berliner Feuerwerksbuch und bei BIRINGUCCIO. — Die beiden Zeichnungen sind in Originalgröße wiedergegeben.

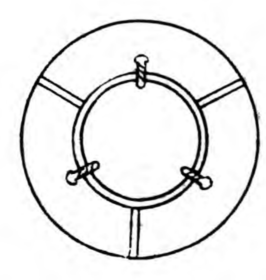


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zwei hefteisen.



Das gehört in den güssel.



Das gehört under den zapfen in die form.

fol 189b Item du solt auch fleissig acht haben, wan du die höfteisen an den kern verfassest, das du sie hinan ordnest, das der zeug nit darauf schiesse, dem sol alwegen wol nachgedacht sein, du giessest fil oder wenig miteinander, hab acht auf den einflus.

Wan du nun die form in die gruben hast gelassen[a]) und der kern eingerichtet, wie vorsteht, so verfas in oben bey den zweien eisen, die du creutzweis durch das kerneisen stossen solt[b]) und bind dan also den kern und die form bey den hacken, so an den döckschinen sind, auf das hörtest und störkest zusamen, damit sich der kern nit ubersich hebe oder verrucken mög.

So das auch geschehen ist, so bedöck die form oben wol, damit nichts hinein mög fallen, darnach setz den boden hinein und handel damit, wie du vor einen gründlichen bericht hast und far fort.

fol 190a Wan das alles[c]) wol versorget ist, so las die form gar nider und siehe, das der grund satt under der form seye, damit der zeug unden nit ausbrechen müg, darnach schick dich zu dem damen.

Du solt auch sehen, wan du dammen wilt, das du allen zeug bey[d]) der hand habest, damit die form nit lang in dem erdrich stehe, den was sie lenger uber das verdamen darinen stehet, das ist nit guet, dan die form zeucht die feuchten von dem erdrich an sich und wütet darnach der heisse zeug gar unsauber in der form, darnach wisse sich ein jeder giesser zu richten.

Du solt auch die rinnen gar wol aiten, so lauft der zeug gern darüber, dan es ist nit guet, wan der zeug gemach in die rinnen gehet, wie wol man im mit dem speck oder unschlit auch ein wenig zu hilf kummen mag.

fol 190b Also hastu einen gründlichen bericht, wie ein form mit aller zugehör aufzubringen sey bis an das dammen.

a) E *gelassen hast.* — b) B *sollt stosen.* — c) Bund C *also.* — d) B und E ***zeug vor bey.***

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Dieweil es mit der form soweit gebracht ist bis an das dammen, so wil ich nun weiter anzeigen, wie du solt ein guete dam erden zurichten und darnach die prob darauf, wie du sie erkennen solt, ob sie recht sey oder nit.

Zum ersten nim ein guete haus erden, die nit sand hab, auch kein stein oder holz darinnen sey, dan sand, stein und holz verdammen nit wol.

Wan du nun ein saubere erden hast, so feicht sie an, wie einen goldschmidt sand, und darnach einmal oder drey wol durcheinander gehauen, wie die ziegler thun, so wird er fein mürb und geschmeidig darob und lest sich satt dammen.

So du in brauchen wilt und deuchte dich, er were zu feucht, so las in ein mal oder zwey mal[a]) mit schaufeln herumb werfen, so nimbt im der luft und das umbkern vil feuchtigkeit hinweg. fol 191 a

Wan er aber von dem langen brauchen zu drucken were worden, so mach einen haufen daraus und bespreng in aussen ein wenig und haue dan das gesprengt herab von dem haufen, darnach bespreng den haufen aber ein wenig, wie vor, und haue dasselb aber davon, das thue so oft, bis der hauf gar herumb kumbt, darnach soltu in mit schaufeln wol durcheinander werfen, bis es[b]) alles ein ding ist worden[c]).

Du solt in nit von stund an auf guet vertrauen brauchen sundern ein oder etlich mal probiern, wie hernach volgen wird, dan es ist einem giesser vil an dem erdrich gelegen.

Item wan du ein damerden hast zugericht, so soltu sie probiern, ob sie nit zu drucken oder zu feucht sey; so thue im also. fol 191 b

Nimb der erden auf ein schaufel und wirfs von dir, als werfest[d]) sie in die damgruben, ist es dan, das sie einen staub gibt, das du sie[e]) erkennen kanst[f]), so ist sie zu drucken, giebt sie aber keinen staub und gibt ein feuchtigkeit auf der schaufel, so ist sie zu feucht.

Wan sie dan einen solchen mangel hat, so hastu gehört, wie du im sols zu hilf kummen[g]). ich wil auch noch ein prob stellen, darbey du auch erkennest, ob sie recht sey; so thue im also.

Nim der erden in die hand und druck sie hart zusamen, ist sie dan wol feucht und bleibt dir doch nit in der hand kleben, so ist sie recht.

Also hastu ein guete prob auf drey weg, wie du[h]) damerden kennen solt.

Wan nun die form in der gruben stehet und verdambt ist, auch die rinnen und der einflus gelegt, darnach soltu einfeyren und gott lassen walten. fol 192 a

a) B—E *zway.* — b) *es* fehlt in B und C. — c) E *worden ist.* — d) B—E *werfest du.* — e) B—E *es.* — f) E *das du es erkennen kanst, das sie einen staub gibt.* — g) E *zu hilf kummen sollt.* — h) B—E *du die.*


Original from PRINCETON UNIVERSITY

Du solt auch[a]) zum ersten den ofen nit mit dem zeug[b]) ubersetzen, damit der flam seinen freuen lauf haben müg.

Der zeug sol auch nit auf dem flachen boden ligen, sunder du solt mauerstein oder gebrochnen zeug hin und wider stellen und den zeug darauf ordnen, damit das der zeug hol lige und der flame under im her- fol 192b streichen kan und sich der boden vor wol erwermet / ehe der[c]) anfehet zu schmelzen, dan so der zeug schmülze, ehe sich der boden erwermet, so gestünd der zeug wider auf dem boden und kem dich hart an in wider aufzuschmelzen. das hab ich zu einer warnung müsen anzeigen.

Wan es nun also versorget ist und der zeug zu dem schmölzen sich schicken wil, so ubereil den ofen nit mit dem nachsetzen, las den zeug alweg wol under dem loch wol[d]) erwermen, das er gleich rott wird, darnach ruck in hinein und halt also für und für ordnung mit dem nachsetzen, weil du zeug hast; du solt aber das nachsetzen nit hinein schiessen, es sey dan das ander, das du hinein geruckt hast, vorhin aller ding zerschmolzen, das kanstu wol an der stangen empfinden, wan es dan schlacken gibt, so ziechs mit der krucken heraus, damit der zeug lauter kan werden.

fol 193a Wan du nun einen gueten theil kupfer geschmölzt hast, so setz ein theil zin hinach, das macht den zeug flüssig, das rür dann mit der stangen wol durcheinander, damit er[e]) sich miteinander vergleiche und zusammen löte, darnach setz für und für kupfer hinach, bis es alles hinein kümbt; so nun dz aller[f]) geschmölzet ist, so thue abermals einen theil zin hinein und doch nit gar den ganzen rest, darnach so rür es mit der stangen abermals[g]) wol undereinander, so lötet es sich sauber zusamen und gibt einen festen zeug.

Wan nun dem also recht geschehen ist, so nim ein prob daraus und las in in der damerden erkalten, darnach schlag stuck daraus, so sichstu wol, was du im noch solt zusetzen das thue[h]) so oft, bis der zeug recht wird[i]).

fol 193b Darnach schick dich zum anstechen, doch sich dich vor wol umb, damit dir nichts mangel, so ist es recht.

Item du hast vor[k]) verstanden, wie du solt verfast sein mit allen dingen[l]), wan du wilt einen form aufbringen[m]), damit es ordenlich einander nachgehe, also soltu hie auch gerüstet sein, vor und ehe du anstichst, als nemlich soltu haben[n])

a) B—E *aber.* — b) E *mit dem zeug nit.* — c) B—E *der zeug.* — d) *wol* fehlt in B—E. — e) B—E *es.* — f) B—E *alles.* — g) B—E *abermals mit der stangen.* — h) *das thue* fehlt in B—E. — i) B—E *ist.* — k) B—E *hievor.* — l) E *mit alln dingen sollt verfasst sein.* — m) E *aufbringen wilt.* — n) *soltu haben* fehlt in E.

(Fortsetzung folgt.)



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Beiträge zur Geschichte des Gerbens und der Adstringentien.

Nach einem im Rostocker Altertumsverein gehaltenen Vortrage.

Von R. KOBERT.

Mit 19 Abbildungen.

Die Engländer haben uns die Zufuhr von Tierhäuten und von Gerbdrogen aus dem Auslande, d. h. jährlich von fünf Millionen Doppelzentnern Gerbware[1]), fast vollständig abgeschnitten. Sie haben dadurch die Preise für Gerbstoffe und für Leder bei uns zu einer Höhe getrieben, wie sie noch nie zuvor dagewesen ist. Trotzdem hat der Krieg die Technik der Lederdarstellung bei uns nicht nur nicht in Rückgang gebracht, sondern so vervollkommnet, daß einem angesehenen russischen Fachblatte[2]) zufolge Deutschland nach dem Kriege alle Nationen in der Gerbtechnik überflügelt haben wird. Aus dem Munde eines russischen Fachmannes kommend, will diese Anerkennung recht viel besagen, denn die Russen liefern bekanntlich recht gutes Juchtenleder. Preußen hat 21 Bekleidungsämter; auf ganz Deutschland dürften etwa 40 kommen. Jedes dieser Ämter hat im letzten Jahre durchschnittlich 1 080 000 Paar Schuhzeug geliefert. Das Leder dazu wurde zum Teil auch in Rostock und zwar durch die hiesige Gerberinnung dargestellt und muß als erstklassig bezeichnet werden. Die Güte des Schuhwerkes aber ist einer der für die Entscheidung dieses Weltkrieges wesentlich mit in Betracht kommenden Faktoren. Dies ist Grund

---

1) Nach A. SCHULTE IM HOFE (Beiheft 1—2 zum Tropenpflanzer **16**, 1916) betrug 1913 unsere Einfuhr von Fellen zu Pelzwerk 26 000 dz = 79 710 000 M., die von Häuten und Fellen zur Ledergewinnung 1 873 500 dz = 382 306 000 M., endlich die von Gerbstoffen 3 189 500 dz = 46 507 000 M. 1914 würde die Einfuhr bei Fortdauer des Friedens noch größer geworden sein.

2) Vgl. Frankfurter Zeitung vom 10. Januar 1916.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

genug, uns gerade jetzt einmal mit der Geschichte der Gerberei und des Leders zu befassen.

1. Erklärende Vorbemerkungen.

Um die historischen Angaben allen Lesern verständlich zu machen, müssen einige Angaben, wie und woraus Leder gemacht wird, vorausgeschickt werden.

Von den drei Schichten der Haut (Oberhaut, Lederhaut, Unterhaut) kommt nur die mittlere, also die eigentliche Lederhaut, Cutis oder Corium, für die Lederfabrikation in Betracht. Sie besteht, worauf es uns hier ankommt, aus Fibrillen von unendlicher Feinheit[1]), so daß sie nur mit Hilfe des Ultramikroskopes sichtbar gemacht werden können. Die Unterhaut, Subcutis, mitdem daran sitzenden Fett und den Fleischresten wird mechanisch erst mit einem schon im Altertum benutzten schneidenden, gebogenen Instrumente, dem Schabeisen, Streicheisen oder Bestoßmesser und später mit dem geraden Firmeisen oder Scherdegen auf dem sogenannten Gerberbaum entfernt; nur ganz unkultivierte Völkerschaften, wie die Eskimos, benutzen dazu noch heute die Zähne, wie das beistehende originelle Bildchen (Fig. 1) zeigt. Ich habe es von Stickelberger[2]) entlehnt. Die Entfernung der Oberhaut, Epidermis, geschieht in zwei Phasen. In der ersten Phase wird sie in einer Wanne oder Grube, „Äscher" genannt, entweder durch Chemikalien (ursprünglich bei uns Asche, dann Kalk oder Schwefelnatrium oder Natronlauge) oder durch „Schwitzen" bei 20—26 °C, d. h. durch ganz geringe



Fig. 1.
Eskimos beim Enthaaren und Entfleischen der Häute.
Aus der Dänischen Gerberzeitung.

1) W. Moeller, Haut und Leder. Collegium 1916, Nr. 551, S. 103.

2) Em. Stickelberger, Versuch einer Geschichte der Gerberei. Berlin 1915. Enthalten in Bibliothek des Gerbers, herausgegeben von der Chemischen Fabrik E. Stickelberger & Comp. in Basel und Haltingen. Mit vielen Abbildungen.

Generated on 2018-08-06 20:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Fäulnis, die spontan entsteht, oder durch geformte Fermente (Taubenkot, Hühnerkot, Schweinekot, Hundekot), in neuester Zeit auch durch ungeformte (Pankreatin) gelockert und sodann — dies bildet die zweite Phase — mechanisch auf dem schon erwähnten Gerberbaum „abgepält" (von pilum, Haar), d. h. mittels eines stumpfen Schabemessers entfernt. Die dadurch zutage tretende Oberseite der Lederhaut heißt Narbenseite, da sie die Einsenkungen, in denen die Haare gesessen haben, zeigt. Sie wird jetzt geglättet mit dem Glättstein und die Haut zur Aufnahme von Gerbstoffen durch Schwellbeize, d. h. durch organische oder unorganische Säuren, vorbereitet. Alkalische Reaktion der Haut schließt jeden echten Gerbprozeß aus. Die fertig gegerbte Haut wird dann noch mit dem Blanchiereisen, dessen Geschichte wie die des Schabeisens bis ins Altertum zurückreicht, bearbeitet. Ich erwähnte vorhin die sogenannte Kotbeize, d. h. die Ausnutzung der fermentativ wirkenden Kotbakterien. Die Franzosen und Engländer haben noch 1915 uns Deutschen vorgeworfen, wir hätten für die wichtige Frage der fermentativen Epidermisablösung nicht genug wissenschaftliches Interesse gezeigt, während tatsächlich der wichtigste Fortschritt, der Ersatz des stinkenden Tierkotes, durch geruchloses und bakterienfreies Pankreatin, das Verdienst eines Deutschen, Röhm[1]), ist, der sein darauf bezügliches Patent schon 1910 angemeldet hat. Schon vor ihm haben Popp und Becker Forschungen über Kotbeize in Deutschland angestellt[2]).

Die Lederhaut besteht aus innig sich durchflechtenden Fasern, d. h. Fibrillenbündeln, die der Hauptmenge nach aus Kollagen bestehen und beim Zerkochen Glutin (Leim) liefern. Eine andere Fasersorte liefert Chondrin, eine dritte Elastin. Eine früher angenommene Zwischensubstanz, Coriin von A. Reimer[3]) genannt, existiert nach Abt und Stiasny[4]) nicht.

Nicht gegerbte Lederhaut ist zu längerem Gebrauche als Kleidung unbrauchbar, weil sie beim Trocknen hart und brüchig wird, beim feuchten Aufheben aber fault. Durch den Prozeß des Gerbens ändert sie sich nach viererlei Richtung hin: 1. sie wird beim Trocknen

1) Deutsches Reichspatent Nr. 289 305 erteilt Dr. Otto Röhm in Darmstadt auf ein Verfahren, um Blößen und Rohfelle zum Abstoßen des Narbens vorzubereiten. Siehe auch Collegium 1916, Nr. 552, S. 151.

2) Vgl. Joh. Paessler, Zur Geschichte des Ersatzes der Kotbeizen in der Lederindustrie. Chem.-Ztg. **39**, 893. 1915.

3) A. Reimer, Dinglers polytechn. Journal **205**, 143. 1872.

4) Abt und Stiasny, Collegium 1910, S. 189.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:27 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nicht mehr hart und brüchig; 2. sie fault nicht mehr beim Naßwerden; 3. im Gegensatz zur Haut ist sie luftdurchlässig; 4. beim Kochen geht sie nicht mehr glatt in Leim über.

Es gibt seit mehr als zwei Jahrtausenden vier prinzipiell verschiedene Umwandlungen der Haut, von denen aber nur zwei echte Gerbungen sind. Ich erwähne die beiden anderen daher hier nur ganz kurz, nämlich die Pergamentbildung und die Sämischgerbung. Die Pergamentfabrikation, die in Pergamum besondere Ausbildung erhielt, besteht im wesentlichen in einer geschickten Trocknung und Glättung der in einen Rahmen gespannten Lederhaut. Sie diente den Pergamenern als Ersatz des ihnen nicht mehr zugängigen Papyrus. Aber schon lange vorher hatten die alten Perser auf dazu geeignet gemachte Tierhäute geschrieben. Das Pergament stammt also nur, was sein Name anlangt, aus Pergamum; das Prinzip der Pergamentdarstellung ist viel älter und geht wohl auf die alten Perser zurück. Die Sämischgerberei, deren Name gleich noch besprochen werden wird, besteht im Tränken von Ziegen-, Kalbsfellen usw. mit Fetten oder Tran (z. B. vom Dorsch). Zunächst verdrängt dabei das Fett das Wasser der Haut und verhindert das Hartwerden. Auf die mechanische Fettaufnahme folgt dann nach FAHRION[1]) beim Tran eine Oxydation der ungesättigten Tranfettsäuren und Verbindung der dabei entstehenden Produkte in statu nascendi mit den Hautfasern. Über die Etymologie des Wortes Sämisch gibt es drei sich widersprechende Anschauungen. Nach der Ansicht der wissenschaftlichen Gerberliteratur stammt dies Wort aus dem Slawischen. In der Tat ist ein Zusammenhang mit dem russischen „zamscha" nicht abzustreiten; ich glaube jedoch, daß umgekehrt das slawische Wort erst aus dem Deutschen entstanden ist, denn das deutsche läßt sich bis 1420 zurückverfolgen, das slawische aber nicht. Die zweite Anschauung, für die die Germanisten eintreten, und die in GRIMMS Wörterbuch (Bd. VIII, S. 1739) wohl zuerst ausgesprochen worden ist, weist darauf hin, daß die älteste Schreibart semisz leder durch das auslautende sz auf holländischen Ursprung hinweist. Das holländische zeem dürfte mit dem französischen chamois, Gemsenleder, zusammenhängen. Ich selbst möchte mit Rücksicht darauf, daß die Sämischledergerbung über das moham-

1) W. FAHRION, Zeitschr. f. angew. Chemie **3**, 172 u. 634. 1890. — Derselbe, Über neuere Gerbmethoden und Gerbtheorien. Braunschweig 1915. S. 47, 53, 58, 62.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

medanische Spanien zu uns gekommen ist, den Zusammenhang mit dem türkischen Worte semiz und den arabischen Worten scha'hm und semîn, die fett bzw. Fett bedeuten, für nicht unmöglich halten. Auf die erst nach dem Druck dieser Zeilen mir zugegangene Ansicht eines hervorragenden Sprachforschers komme ich weiter unten zu sprechen.

Wir kommen nun zu den beiden Arten der Gerbung im engeren Sinne, zur Rot- oder Lohgerbung und zur Metallgerbung, von deren Unterarten für frühere Jahrhunderte und Jahrtausende nur die Alaungerbung oder Weißgerbung in Betracht kommt.

Der Prozeß sowohl der Rot- als der Weißgerbung verläuft in zwei Phasen, von denen die erste mehr physikalisch-chemischer, die zweite mehr rein chemischer Natur ist. Sowohl die gequollene Haut als die meisten Gerbmittel können als Kolloide angesehen werden. Nun fällen sich zwei verschieden elektrisch geladene Kolloide aus. Die in Wasser gelösten pflanzlichen Gerbstoffe wirken als negativ geladene Kolloide. Die gequollene Haut ist an sich ein amphoteres Kolloid; angesäuert aber oder in einer Gerbbrühe liegend, in der fortwährend aus Kohlehydraten sich auf fermentativem Wege kleine Mengen von Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure usw. bilden, reagiert sie als positives Kolloid und fällt dadurch allmählich die Gerbstoffe aus und adsorbiert die feinpulverig ausfallenden Partikelchen an ihrer Oberfläche. Nach FR. KNAPP ist dieser Vorgang das Wesentlichste bei der Gerbung. Für das Verständnis der zweiten Phase muß vorausgeschickt werden, daß nach FAHRION[1]) sämtliche Gerbstoffe reaktionsfähigen Sauerstoff, d. h. Sauerstoffatome, die leicht mit Wasserstoffatomen anderer Stoffe Wasser bilden, enthalten. In der zweiten Phase wirkt der Gerbstoff mehr als Kristalloid. Unter Entfaltung seines reaktionsfähigen Sauerstoffes dringt er in das Innere jeder einzelnen Hautfaser ein und verbindet sich mit ihr. Dies Stadium erfordert sehr viel Zeit. Bei dem alten Loheverfahren erfordert es bei dicken Rindshäuten zum Zweck der Herstellung von Pfund- oder Sohlleder 9—18 Monate, für dünneres Fahl- oder Oberleder aber natürlich kürzere Zeit. Mit Hilfe der modernen Metallgerbung durch Chromformiat läßt sich allerdings auch das dickste Sohlleder in wenigen Wochen herstellen. Ich darf nicht unerwähnt lassen, daß

1) W. FAHRION, Neuere Gerbmethoden und Gerbtheorien. Braunschweig 1915. S. 41.



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

durch eine Reihe fleißiger Arbeiten W. Moeller[1]) für eine von obiger Darstellung abweichende Auffassung des Gerbprozesses Boden gewonnen hat. Nach dieser bilden die Gerbstoffbrühen, wenn sie auch klar filtrieren, keine wahren Lösungen, sondern stellen ein Lösungsgemisch eines in Wasser unlöslichen mit einem darin gelösten vor. Beim Digerieren der Gerbmaterialien mit Wasser löst sich zunächst der leichtlösliche Bestandteil, und diese Lösung wirkt nach Moeller als Peptisator auf die an sich unlöslichen weiteren gerbenden Bestandteile der Drogen ein und führt diese in eine Pseudolösung über.

Die Gerbstoffe lassen sich ihrer Abstammung nach in drei Gruppen teilen, nämlich in mineralische, künstliche und vegetabilische. Für die Geschichte der Gerbung kommen namentlich die vegetabilischen in Betracht. Ihre Zahl ist jetzt recht beträchtlich. Die folgenden Angaben sollen eine kurze Orientierung über sie ermöglichen. Die meisten färben das Leder braun oder braunrot, auch wenn die Gerbstoffe an sich nur wenig gefärbt sind. Die rote Farbe des Leders hat zu der Benennung Rotgerbung Anlaß gegeben. Gemahlene Eichenrinde liefert das weitaus am häufigsten benutzte Gerbmittel, die Eichenlohe. Das damit gegerbte Leder heißt „lohgar". Von anderen Gerbrinden nenne ich die Fichtenrinde und die tropischen Mangrovenrinden (Rhizophora, Ceriops, Brugiera, Avicennia, Laguncularia). Von Gerbhölzern sind die wichtigsten das der Eßkastanie und das südamerikanische Holz von *Quebracho colorado* (Schinopsis Balansae und Schinopsis Lorentzii). Von Blättern sind die als Schmack bezeichneten des Gerbersumach (Rhus coriaria) seit alter Zeit in Gebrauch. Von Früchten und Fruchtteilen nenne ich die Eicheln, weiter die als Ackerdoppen oder Valonen bezeichneten Fruchtbecher orientalischer Quercusarten (Quercus Vallonea, Quercus graeca), die als Trillo bezeichneten Schuppen dieser Becher, die schon im frühen Mittelalter viel benutzten indischen Myrobalanen (von Terminalia Chebula), die Dividivihülsen (von Caesalpinia coriaria) und endlich die Algarobillen (von Balsamocarpum brevifolium). Von pathologischen Gebilden sind die durch den Stich von Gallwespen erzeugten Anschwellungen hier zu nennen, namentlich die Galläpfel, *Gallae turcicae*,

1) W. Moeller, Kolloid-Zeitschrift Bd. **16**, Heft 3. 1915. Collegium Jg. 1915 bis 1916, Nr. 538, 541—543, 549—550.

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

welche auf den Blättern von Quercus infectoria, von Cynips tinctoria auch bei uns hervorgerufen werden, sowie die an den jungen Früchten von Quercus pedunculata durch den Stich von Cynips calicis erzeugten Knoppern, die aus den südlich von der Donau gelegenen Ländern zu uns kommen.

Ein der Gerbung toter Tierhäute im ersten Stadium durchaus analoger, nur nicht an totem Material, sondern am lebenden Menschen- oder Tierkörper vor sich gehender Prozeß ist die Behandlung von Wunden, von Blutungen und von Katarrhen der Schleimhäute (der Nase, des Mundes, des Rachens, des Mittelohrs, des Magens, des Dünndarms, des Dickdarms, der Scheide usw.) mit sogenannten Adstringentien. Sie haben diesen ihren lateinischen Namen davon, daß sie nicht nur zusammenziehend schmecken, sondern auch auf Wunden und Schleimhäuten zusammenziehend wirken. Dies geschieht unter Bildung eines Adsorptionsniederschlages, und darum habe ich sie in meinen Vorlesungen immer als Häutchenbildner bezeichnet. Dieselbe Eichenrinde, dieselben Gallapfelauszüge und denselben Alaun wie der Gerber zum Gerben von Leder verwendet, verwenden wir Ärzte zu Bädern, Umschlägen, Gurgelungen, Klistieren, Einspritzungen und innerlich. Überall bildet sich am Orte der Applikation auf wunden und katarrhalischen Stellen ein Adsorptionshäutchen, das schmerzstillend wirkt und unter dem die Heilung wie unter einem Schorf vor sich geht. Adstringentien und Gerbmittel sind also identisch. Aber auch die Geschichte beider hat sehr viel Beziehungen und geht einander parallel. Beide verlieren sich mit ihren Anfängen in der Prähistorie. Sehr schön drückt in bildlicher Weise die Bibel dies hohe Alter aus, wenn sie 1. Moses 3, 21 sagt, daß der Herr für das aus dem Paradiese vertriebene erste Menschenpaar Röcke aus Fellen machte und ihnen mitgab.

2. Die ältesten Kulturvölker.

Sämtliche Völker des Altertums, die überhaupt höhere Kultur hatten, treten mit der Kenntnis der Lederbereitung in die Geschichte ein. Wie weit diese Kenntnis bei den **Chinesen** und von den **Völkern des Zweistromlandes** bei den **Babyloniern** sich zurückverfolgen läßt, entzieht sich meiner Kenntnis. Unzweifelhaft aber reicht die Lederbenutzung und Lederdarstellung weit mehr als zwei Jahrtausende vor unsere Zeitrechnung zurück bei den **Ägyptern**.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Könige der ersten Dynastien Ägyptens trugen als Abzeichen ihrer Würde ein Fell mit Schwanz, das gegerbt war. Dieses Fell mit Schwanz wurde später Hieroglyphenzeichen (s. Fig. 2) und beweist die Wertschätzung der Felle. Es bedeutet sowohl Säugetier als deren Fell. Das gemeine Volk ging in den allerältesten Zeiten nackt. Später, etwa um 2500 v. Chr., hatte jeder, auch der Ärmste, einen Schurz, der entweder ganz aus Leder war oder doch wenigstens Lederstreifen als Besatz trug. Auch eine Lederkappe für den Kopf mit Verlängerung hinten bis zum Nacken wurde bei der Arbeit sehr vielfach getragen. Die besseren Stände trugen auch



Fig. 2.
Hieroglyphenzeichen.

Fig. 3.
Ägypt. Priester mit Pantherfell.

Sandalen aus Leder. Wir sind über die ägyptische Lederindustrie sowohl durch Abbildungen als Grabbeigaben gut unterrichtet. In den Grabkammern haben sich lederne Schurze, Kappen, Sandalen, Riemen, Lederkissen, Lederpolster und gepreßte Lederarbeiten mit Blumenornamenten und dergleichen in vielen Exemplaren bis heute erhalten. Das dazu verwandte Leder ist tadellos gegerbt, und zwar teils mittels Rotgerbung und teils mittels Weißgerbung. Das weißgegerbte Leder ist zum Teil mit Safran schön gelb gefärbt. Beide Methoden der Gerbung gehen also bei den Ägyptern mindestens bis ins dritte Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung zurück. Die auf Leder verarbeiteten Felle stammen nach P. ANGER[1]) von Pferden, Eseln, Rindern, Schafen, Ziegen, Löwen, Leoparden, nach anderen Autoren auch von Füchsen, Gazellen und Panthern, ja selbst vom Nilpferd. Abbildungen zeigen uns die Jagd auf

1) PAUL ANGER, Beitrag zur Geschichte, Chemie und Toxikologie der Tannoide usw. Leipziger Veterinärärztliche Dissertation. Dresden 1914.

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

diese. Nilpferdleder wurde zu undurchdringlichen Helmen und Schildern verarbeitet, wie PLINIUS (Hist. natur. VIII, 95) berichtet. Ein Pantherfell, von der linken Schulter herabhängend, war das Abzeichen hoher priesterlicher Würde. Unsere Fig. 3, die aus WILKINSON, The manners and customs of the ancient Egyptians entlehnt ist, zeigt dies recht anschaulich. Ebenso wird die ägyp-

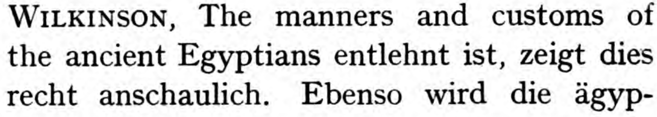




Fig. 4.
Das Einweichen eines Felles.

Fig. 5.
Das Recken und Biegsammachen des Leders.

tische Schriftgöttin und Vorsteherin der Bibliotheken meist mit einem Pantherfell abgebildet. Auch Fuchsfelle trugen die ägyptischen Priester häufig. Gut erhaltene Wandgemälde in Theben, Beni-Hassan, El Assasif und anderen Orten, die außer von WILKINSON z. B. in ROSELLINI, Monumenti civili II, wiedergegeben sind, gestatten uns auch einen Einblick in die Technik der Lederherstellung und Lederverarbeitung. Fig. 4 zeigt das Einweichen eines schön gefleckten Felles, Fig. 5 das Recken und Biegsam-



Fig. 6.
Das Glätten des Leders.

Fig. 7.
Die Herstellung von Sandalen.

machen und Fig. 6 das Glätten des Leders. Fig. 7 endlich führt die Verarbeitung zu Sandalen vor. Eigentliche Schuhe kamen erst zur Zeit der 19. Dynastie auf.

Von den vegetabilischen Gerbmitteln jener Zeit sind uns wenigstens die Früchte der *Mimosa nilotica*, die sogenannten Nilakazienschoten, sowie verschiedene Teile des Granatbaumes

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

bekannt. Die Schoten von Acacia nilotica Del., von Acacia Farnesiana Willd. und von Acacia arabica Willd. kommen in der Tat noch heute (unter dem Namen Bablah) als Gerbmittel in den Handel. Über Granate als Gerbmittel werden wir bei den Griechen und Römern zu sprechen haben. Die Weißgerbung wurde mittels Alaun ausgeführt. Es ist möglich, daß noch andere Gerbmittel benutzt wurden, von denen wir nur deshalb nichts wissen, weil bis jetzt kein Papyrus uns in die Hände gefallen ist, der über die Technik der Gerbung berichtet. Über die auf Gerbung und Leder bezüglichen Schriftdenkmäler des hellenistischen Ägyptens sind wir durch Th. Reil[1]) gut unterrichtet. Der Gerber wird in dieser Periode als *πελλοδόχος* oder *βυρσοδέψης* oder *σκυτεύς* bezeichnet. Wie hoch dieses Gewerbe in Ansehen stand, geht daraus hervor, daß es königliche Gerbereien in ptolemäischer Zeit gab. Gegerbte Pelzkleider, *καυνάκαι*, werden mehrfach erwähnt, die vom Kürschner bezogen wurden. Von anderen Lederarbeitern werden Riemer, Sattler, Schildmacher angeführt. Die Überbleibsel ägyptischer Schusterkunst aus römischer und byzantinischer Zeit hat Frauberger[2]) verarbeitet. Er hat festgestellt, daß das Leder auch in dieser Zeitperiode der beliebteste Rohstoff für Fußbekleidungen war, neben dem als Material wesentlich nur noch Faserstoffe in Frage kamen. Die Gerberei und Färberei des Leders offenbart auch für diese Zeit einen technischen Hochstand. Qualitativ sind nach dem genannten Autor fast alle Stadien des Leders vom ungegerbten bis zum feinsten Zierleder unter den Funden vertreten. Neben Sandalen spielen jetzt auch Schuhe eine große Rolle; sogar Leisten hat uns der Boden von Achmim getreulich aufbewahrt. Für alle lederverarbeitenden Handwerke gab es eine Gewerbesteuer; unzweifelhaft waren auch zünftige Zusammenschlüsse der genannten Werkleute damals schon vorhanden.

Doch wir kehren jetzt zu älterer Zeit zurück. Beim Auszug der **Israeliten** aus Ägypten nahmen diese natürlich die Kenntnis der Lederherstellung mit. Allerdings scheint Moses diese geheimgehalten zu haben, denn das Wort Gerbung oder ein Hinweis auf Gerbmittel kommt im Alten Testament nicht vor, während Schuhe aus Leder, lederne Schläuche, ein ledernes Dach der Stiftshütte und andere

1) Theodor Reil, Beiträge zur Kenntnis des Gewerbes im hellenistischen Ägypten. Diss. Leipzig 1913.

2) Frauberger, Antike und frühmittelalterliche Fußbekleidungen aus Achmim-Panopolis. Düsseldorf o. J.

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Gegenstände aus Leder von den mosaischen Schriften wiederholt erwähnt werden. Das für Leder benutzte Wort ór bedeutet allerdings auch Haut; von ungegerbter Haut kann aber dem ganzen Zusammenhange nach an den meisten Stellen des Pentateuchs nicht die Rede sein. Leider ist die Etymologie dieses Wortes ór unbekannt, so daß sich Näheres zu seiner Erklärung nicht beibringen läßt. In späteren Zeiten des Judentums kam ein gewisser Schuhluxus auf. So wurden z. B. Damenschuhe aus dem weichen Leder des unbekannten Tieres Tachasch getragen. HESEKIEL sagt 16, 10: „Und ich kleidete dich," so spricht der Herr zu Jerusalem, „mit gestickten Kleidern und zog dir semische Schuhe an, und ich gab dir feine leinene Kleider und seidene Schleier." Trotzdem selbst GRIMMS Wörterbuch ohne jedes Bedenken das hier erwähnte Leder als sämisches bezeichnet, muß festgestellt werden, daß wir gar keine Ahnung davon haben, ob den Israeliten der Prozeß der Sämischgerbung bekannt war. LUTHER will nur sagen, daß weiche, vornehme Schuhe gemeint sind. Der spätere jüdische Schuhluxus bezog sich aber nicht nur auf die Lederart; die Schuhe wurden mittels Safran gelb gefärbt, nach Ambra und köstlichem Balsam duftend gemacht, weiter mit Schellen besetzt, um beim Gehen ein melodisches Geräusch ertönen zu lassen; endlich hatten sie Metallabsätze, in die das Bild des Geliebten eingeschnitten war, so daß dieses sich beim Gehen im weichen Sande in diesem abbildete. JUDITH betörte auch durch ihre schönen Schuhe den HOLOFERNES, ehe sie ihn tötete. Die Gerbereien verbreiteten einen üblen Geruch. Der in der Apostelgeschichte erwähnte Gerber SIMON wohnte daher wohl nicht nur zufällig vor den Toren Jerusalems. Im Talmud wird vom Stinken der Gerbereien wiederholt geredet und angeführt, daß in diesen Hunde- und Schweinekot verwendet wurde. Die fermentative Beeinflussung der zu gerbenden Häute durch Tierkot ist somit recht alt. Der gläubige Jude mußte beim Gebet so weit von seiner Gerberei sich entfernen, als der üble Geruch reichte. Wendete ein Ehemann sich erst nach der Verheiratung dem Gerbereiberufe zu, so konnte seine Frau die Unerträglichkeit des Geruches dieses Handwerkes als Scheidungsgrund benutzen. Danach zu urteilen muß der Gestank der Gerbereien fast unerträglich gewesen sein.

Die alten **Inder** der vedischen Periode kannten ebenfalls bereits die Kunst, aus Tierfellen Leder zu bereiten. An gerbstoffreichen


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Pflanzenteilen hatten sie keinen Mangel; so sind *Acacia Catechu* und *Terminalia Chebula* bei ihnen einheimisch. Durch Einkochen des Holzauszuges der ersteren wird seit Jahrhunderten das Gerbextrakt Katechu hergestellt, und die unreifen Früchte des letzteren Baumes liefern die wichtige Gerbdroge, die Myrobalanen. Es ist sehr wohl denkbar, daß diese und andere noch jetzt übliche indische Gerbmittel schon vor vier Jahrtausenden dort angewandt wurden, weil sie sehr leicht aufzufinden waren.

Auch die **Assyrer** waren schon vor vier Jahrtausenden in der Lederherstellung erfahren. Das Britische Museum besitzt das Relief einer Stadtbelagerung aus der Zeit Sanheribs und ein ähnliches befindet sich im Louvre. Auf beiden sieht man Wagenkämpfer und Bogenschützen mit hohen Schnürstiefeln, Lederschilden, Lederhelmen und Rossen mit reichem Ledergeschirr.

Wie bei den Indern, so war bei den **Persern** des Altertums die Verwendung von Leder zu Schuhwerk, Helmen, Panzern und Pferdegeschirr ebenfalls üblich; die Perser hatten sogar ganze Ledergewänder. Sie liebten ferner, wie noch heute die Türken, safranfarbene Schuhe und Pantoffeln. Die Perser und Inder zeichneten ihre Vornehmen dadurch aus, daß sie den Höchstgestellten das vielfarbigste Schuhwerk verstatteten. Auch Gold und Edelsteine setzten sie dem Schuhwerk auf. Über ihre Herstellungsmethoden des Leders wissen wir bis jetzt nichts.

3. Griechen und Römer.

Trotz ansehnlicher eigener Viehzucht haben die **Griechen** während der ganzen klassischen Periode auch noch einen bedeutenden Import von Fellen (*διφθέραι*), z. B. vom Schwarzen Meer und von Kyrene her, später auch aus Sizilien und Kleinasien, gehabt. Sowohl die ungegerbte als die gegerbte Haut heißen *βύρσα* oder *σκῦτος*; der Lederer heißt *σκυτεύς*. Er kann sowohl Gerber als Lederverarbeiter, z. B. Schuster sein. Für Gerben gibt es zwei griechische, offenbar recht alte Worte: *βυρσεύειν* und *δέψειν*; von dem letzteren hat Emil Fischer das Wort Depside für künstliche Gerbstoffe abgeleitet. Wir werden unten erfahren, daß im Lateinischen depsere eine besondere Art der Gerbung, nämlich die Weißgerbung bedeutet. Im Griechischen scheint es ebenso auch die Rotgerbung in sich zu schließen. Die gegerbte Haut heißt *δέψα*, der Gerber *βυρσοδέψης* oder *βυρσεύς*, die Gerberei *βυρσεῖον*. Die mechanische



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bearbeitung der Felle erfolgte, sowohl was die Fleischseite als die Haarseite anlangt, auf dem noch heute benutzten Gerberbaum. Er spielt unter dem Namen ϑρᾶνος in den Rittern des ARISTOPHANES eine Rolle. Die altgriechischen Instrumente zur mechanischen Bearbeitung der Häute waren den jetzt üblichen nicht unähnlich. Die bei den Juden erwähnte fermentative Behandlung der Häute mit Kotarten war den alten Griechen ebenfalls geläufig; sie bevorzugten den Taubenkot. Als Alkali wurde fauler Harn angewandt. Die Kenntnis des Leders bei den Griechen geht weit zurück. Schon die homerischen Helden benutzten es in ausgiebiger Weise. Selbst der Sauhirt EUMAIOS macht sich Sohlen aus Rindsleder für seine Füße zurecht. Die Technik der Lederherstellung wird bei HOMER durchweg als bekannt vorausgesetzt. Der gemeine Mann machte sich seine Schuhe selbst. Daß man zu Kleidungsstücken oder zu Schuhwerk ungegerbte Fellstücken verwandt habe, ist nicht wahrscheinlich. Wenn es von MENELAOS in der Ilias X, 23 heißt:

> „Unter die glänzenden Füß' auch band er sich stattliche Sohlen,
> Warf dann das blutige Fell des gewaltigen Leun um die Schultern,
> Falb und groß, das die Knöchel erreicht",

so ist selbstverständlich kein frischabgezogenes blutiges, sondern ein gegerbtes Löwenfell gemeint. Weiter erwähnt Homer Leder aus der Haut von Ziege und Wiesel. Das Hundefell wurde merkwürdigerweise weder von den Völkern des Altertums noch vom Mittelalter, noch von denen der beginnenden Neuzeit gegerbt. Es galt noch im vorigen Jahrhundert für unrein. Gegenwärtig kommt nur das Fell des mandschurischen Hundes, das wie Wolfs- und Fuchsfell benutzt wird, in den Handel (100 000 Stück jährlich), wird aber natürlich nie als Hundefell verkauft.

Im siebenten Gesang der Ilias (von Vers 219 ab) beschreibt der Dichter den Schild des Ajax:

> Ajax nahte heran und trug den türmenden Schild vor,
> Ehern und siebenhäutig, den Tychios klug ihm vollendet,
> Hoch berühmt in des Leders Bereitungen, wohnend in Hyle.
> Dieser schuf ihm den regsamen Schild aus sieben Häuten
> Feist genährter Stier' und umzog zum achten mit Erz sie.

Dieser TYCHIOS in Hyle, den PLINIUS sogar zum Erfinder der Lohgerberei stempelt, ist der älteste Lederarbeiter, dessen Name wir kennen. Seine Erwähnung beweist, daß es bereits im neunten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung im Interesse der Begüterten bei


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den Griechen einige Handwerke gab, zu denen auch das der Lederverfertiger und -verarbeiter gehörte. Es war wie das der ebenfalls erwähnten Zimmerleute zu schwierig, um von jedermann mit der nötigen Kraft und Sachkenntnis ausgeübt werden zu können.

Weiter ist für uns hier die vielbesprochene Stelle der Ilias (XVII, 389) wichtig, in welcher der Kampf der Griechen und Trojaner um die Leiche des Patroklos geschildert wird:

> Wie wenn ein Mann die Haut des gewaltigen Stiers von der Herde
> Auszudehnen den Seinigen gab, mit Fette getränket;
> Sie nun nehmen die Haut und ziehn, auseinander sich stellend,
> Rings, daß bald die Nässe verschwand und die Fettigkeit eindringt,
> Wann so viel' ausrecken und ganz umher sie gedehnt wird.

Unzweifelhaft geht aus dieser Stelle hervor, daß dem homerischen Zeitalter bekannt war, wie man durch Recken und Dehnen einer mit Fett bestrichenen Haut das Eindringen des Fettes begünstigen und damit die Haut vor Hart- und Brüchigwerden bewahren kann. Es ist dies der Anfang der Sämischgerberei. Von anderen alten Schriftstellern, die das Weichmachen der Häute durch Fett erwähnen, weiß ich nur LUKIAN (Anach. 24) zu nennen.

Von der Technik des Lohgerbens, das die gewöhnliche Methode der Ledergewinnung vorstellte, wissen wir aus griechischer Zeit nur, daß eine Reihe gleich noch zu besprechender Gerbdrogen (*φάρμακα*) verwendet wurden, und daß die Häute, um das Eindringen der Gerbbrühen zu unterstützen, mit Holzstücken geklopft wurden. Dies besagt eine Scholie zu den Rittern des ARISTOPHANES. Zum Rotfärben des Leders diente Krapp und Scharlach.

Viele rein philologischen Einzelheiten über Leder bei den alten Griechen möge der Leser bei BLÜMNER[1]) einsehen. Uns hier interessieren vor allem die von den Griechen benutzten Gerbmittel, worüber wir durch THEOPHRAST, DIOSKURIDES, PLINIUS, ARTEMIDOROS und andere einigermaßen unterrichtet sind. Es läßt sich annehmen, daß die stärkeren Adstringenzien der Mediziner wohl auch zu Gerbzwecken herangezogen wurden. Als unzweifelhaftes Gerbmittel ist wieder die Fruchthülse der schon bei den Ägyptern genannten Nilakazie zu nennen, da THEOPHRAST[2]) sie ausdrücklich als Gerbmittel erwähnt. PLINIUS nennt mehrere Akazien. Von

1) HUGO BLÜMNER, Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern. Zweite Aufl., erster (einziger), gänzlich umgearbeiteter Teil. Leipzig 1912. S. 260.

2) THEOPHRAST IV, 2, 8.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

der dornigen, die WITTSTEIN[1]) als *Acacia vera* deutet, sagt er ebenfalls, daß Hülsen, Samen und Blätter adstringierend wirken, und daß die Pflanze an Stelle von Galläpfeln zum Gerben benutzt wird. Aus den Hülsen läßt er durch Eindunsten der Abkochung ein *Extractum Acaciae siccum* herstellen, welches in der Hauptsache aus Gerbstoff bestanden haben muß und das Urbild der jetzt so beliebten Gerbextrakte vorstellt. Von der Granate, *Punica granatum*, benutzten Griechen und Römer sowohl die Fruchtschale als die Knospen und Blüten sowie endlich auch die Rinde als Adstringenzien. PLINIUS[2]) kennt neun Arten des Granatapfels. Die Frucht der einen Sorte heiße Malicorium, d. h. Gerbapfel, weil ihre Schale sehr oft zur Lederbereitung diene. Auch CELSUS (II, 33 und VI, 9) sowie SCRIBONIUS LARGUS kennen das Malicorium als Adstringens. Von den echten Gallen führt PLINIUS[3]) solche mit und solche ohne Flugloch, ferner helle und dunkle, große und kleine an. Als Gerbmittel werden die Galläpfel von THEOPHRAST und PLINIUS, von letzterem sogar als bestes Gerbmittel empfohlen. Merkwürdigerweise genießen sie diese Wertschätzung auf die Empfehlung des PLINIUS hin im Orient noch heute, während sie im Abendlande durch andere Mittel verdrängt wurden. Auch der Gebrauch eines unserer *Tinctura gallarum* entsprechenden weinigen Absuds ist PLINIUS nicht fremd. Wie verschiedene andere Gerbmittel, so wendet er alle Arten der Galläpfel auch zum Schwarzfärben des Haars an. Von verschiedenen Eichen werden von ihm und DIOSKURIDES Rinde, Holz, Blätter und Früchte (Eicheln) als Adstringentien empfohlen. Die Fruchtbecher von *Quercus vallonea* bilden die noch jetzt als Gerbmittel hochgeschätzten Valonen; ihre Schuppen kommen als Trillo in den Gerbhandel. Auch von der weißen und schwarzen Myrte[4]) werden von den genannten Autoren Rinde, Blätter und Samen als äußerliches und innerliches Adstringens empfohlen. Endlich dürfen die Blätter zweier Sumacharten, unseres Perückenbaums, *Rhus cotinus*, und des Gerbersumach, *Rhus coriaria*, unter den Gerbmitteln jener Zeit nicht unerwähnt bleiben, namentlich da schon das HIPPOKRATische

1) G. C. WITTSTEIN, Die Naturgeschichte des PLINIUS, ins Deutsche übersetzt und mit Anmerkungen versehen. **4**, 261. Leipzig 1881.
2) WITTSTEIN, l. c. **4**, 210.
3) WITTSTEIN, l. c. **4**, 231.
4) WITTSTEIN, l. c. **4**, 225—227.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schriftenkorpus, ferner THEOPHRAST, DIOSKURIDES, PLINIUS, SCRIBONIUS, RUFUS VON EPHESUS und später auch noch GALENUS davon sprechen. Der Name lautet überall ῥοῦς, entsprechend unserer Gattung Rhus. PLINIUS[1]) sagt ausdrücklich, daß ein diesem griechischen Worte entsprechender lateinischer Name nicht existierte. Die Hippokratische Schule wandte nach v. GROT[2]) eine Rhusabkochung als adstringierendes Gurgelwasser bei Angina an. Außer den Blättern wurden gelegentlich auch Zweige und Same medizinisch verwendet. PLINIUS sagt ausdrücklich, daß mit den Blättern des Gerbersumachs wie mit Granatäpfelschalen gegerbt wurde. Auch SCRIBONIUS LARGUS[3]) sagt: rhus, quo coriarii utuntur. Der diesen noch jetzt als Gerbmittel dienenden Blättern bei uns seit Jahrhunderten zukommende Name Schmack ist eine Korruption der arabischen Bezeichnung summák, Sumach. Das Mittel ist nämlich bei uns Deutschen zum Gerben von den Arabern Spaniens übernommen worden. Wir werden bei der Korduanlederbereitung darauf zurückkommen. Unter den von SCRIBONIUS LARGUS angeführten Adstringenzien befinden sich auch die als Gerbmittel noch jetzt vielfach benutzten Myrobalanen, die Früchte von *Terminalia Chebula*. Während bei PLINIUS die Anordnung der Pflanzen nach gleichartigen Teilen ist, so daß also z. B. alle Früchte zusammenkommen, hat DIOSKURIDES[4]), wie ich[5]) schon vor vielen Jahren angegeben habe, eine mehr pharmakotherapeutische Anordnung. So kommt es, daß er in Buch I, Kap. 142—156, alle wichtigeren pflanzlichen Adstringenzien beisammen hat. Außer den schon genannten Pflanzen kommen von den Mitteln des DIOSKURIDES für uns hier noch die Blätter der Weide, des wilden Ölbaums und der Myrte in Betracht. Von noch unerwähnten Baumrinden nenne ich die der Weide, der Fichte und der Erle (THEOPHRAST) als bei den Völkern des klassischen

1) WITTSTEIN, l. c. **4**, 256.

2) R. v. GROT, Über die in der Hippokratischen Schriftensammlung enthaltenen pharmakologischen Kenntnisse. Histor. Studien aus dem pharmakol. Institut zu Dorpat, herausgegeben von R. KOBERT. **1**, 104. Halle 1889.

3) FELIX RINNE, Das Rezeptbuch des Scribonius Largus, zum ersten Male teilweise ins Deutsche übersetzt und mit pharmakologischem Kommentar versehen. Histor. Studien aus dem pharmakol. Institut zu Dorpat, herausgegeben von R. KOBERT. **5**, 1. Halle 1896.

4) J. BERENDES, Des PED. DIOSKURIDES Arzneimittellehre, übersetzt und mit Erklärungen versehen. Stuttgart 1902.

5) R. KOBERT, Über den Zustand der Arzneikunde vor 18 Jahrhunderten. Halle a. S. 1887.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Altertums ihrer adstringierenden Eigenschaften wegen im Gebrauch stehend. Aus der Fichtenrinde machen wir ja noch heute Lohe. Vom Erlengerbstoff wird uns ausdrücklich berichtet, daß er das Leder rot färbt. Über ein sehr bemerkenswertes Adstringens, das von DIOSKURIDES beschrieben wird, während wir es gar nicht benutzen, werde ich weiter unten ausführlich berichten. Gleichgültig, mittels welchen Gerbmittels das Leder hergestellt worden war, stets wurde es, wenn es fertig gegerbt war, eingefettet, wie dies noch heute der Fall ist. Dieses Fetten ist mit der Sämischgerberei nicht zu verwechseln.

Nach dem Gesagten kann nicht der geringste Zweifel bestehen, daß die alten Griechen neben der Sämischgerberei auch die Lohgerberei kannten und mit Geschick benutzten.

Aber auch die dritte Methode der Gerbung, die Weißgerberei, d. h. die mit Alaun (und Kochsalz) war dem klassischen Altertum bekannt, wenngleich wir Belegstellen dafür nur aus römischen Schriftstellern kennen. Die wichtigste Stelle ist bei PLINIUS XXXV, 190: ad reliquos usus vitae in coriis lanisque perficiendis, quanti sit momenti alumen, significatum est. Vom lateinischen Wort alumen hat das damit gegerbte weiche Leder, das auch CAESAR (Bellum gallicum III, 13) erwähnt, den lateinischen Namen aluta erhalten, während das mit Lohe gegerbte, meist steifere Rindsleder corium genannt wurde. Der Prozeß des Weißgerbens wird durch *depsere*, der des Rotgerbens durch *corium perficere* ausgedrückt. Der Lohgerber heißt *coriarius* oder *confector coriorum*.

Noch unerwähnt ist bisher die großes Geschick erfordernde Spezialität des Pelzgerbens, bei der das Gerbmittel ja nur von der Fleischseite aus in die Haut eindringen kann, geblieben. Auch diese Gerbart war dem klassischen Altertum bekannt. Es gab Pelzhändler, *pelliones, pellarii, gaunacarii;* Pelzkleider hießen *rhenones, mastrucae, sisyrae*; Pelze mit Ärmeln wurden *pelles manicatae* genannt. Bei den Pelzstiefeln der Landleute, *perones*, war die Haarseite innen.

Daß die griechischen Gerbereien wie die der Juden schlecht rochen, geht daraus hervor, daß ARISTOPHANES den Gerber KLEON als *βύρσης κάκιστον ὄζων* verspottete. In Rom dürfte der Gerbereigeruch wohl nicht besser gewesen sein; ich bin jedoch nicht imstande, dies durch ein klassisches Zitat zu belegen.

Genauere Vorstellung über die Einrichtung einer Gerberei be-



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kommen wir erst bei den Römern. In Pompeji wurde nämlich 1873 eine Gerberei, über die sich bei Mau, bei Pauly-Wissowa (IV, 1238) und bei Overbeck Berichte finden, ausgegraben. Diese zerfällt in zwei Teile. Ein vorderer Raum, dem Atrium eines Wohnhauses entsprechend, dient für die mechanische Vorbehandlung der Häute. Im hinteren Raum sind 15 runde Gruben von 1,25—1,60 m Durchmesser und 1½ m Tiefe, die unzweifelhaft der Lohgerberei dienten. Daneben sind noch kleine viereckige Gruben vorhanden, die für die Alaungerbung geeignet sein mochten. Auch Tonröhren für Zu- und Abfluß waren wohl vorhanden. In einem anderen Raume wurden die Gerbbrühen hergerichtet. Die großen Gefäße

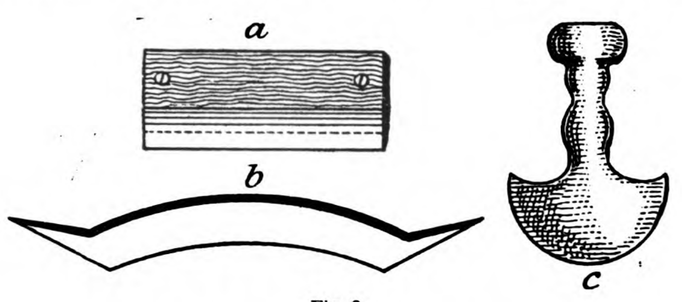


Fig. 8.
Werkzeuge aus der Gerberei in Pompeji.



Fig. 9.
Schusterahle.
Von einem röm. Grabstein.

für die fertigen Brühen sind noch vorhanden. Von Instrumenten wurden in dieser Gerberei ein gebogenes Schabeisen (vgl. S. 186), dessen Holzgriffe freilich nicht erhalten sind, ein Blanchiermesser (vgl. ebenda) und ein halbmondförmiges scharfes Schustermesser, das wir ja noch jetzt als Halbmond bezeichnen, und das alltäglich benutzt wird, gefunden. Der griechische Name ist *περιτομεύς* der lateinische culter crepidarius. In unserer Fig. 8 stellt *a* das Blanchiermesser, *b* das Schabeisen und *c* das Schustermesser vor. Fig. 9 führt uns die jedermann bekannte Schusterahle, wie ein römischer Grabstein sie darstellt, vor. Sie heißt griechisch *ὀπήτιον* oder *οπεύς*, lateinisch subula oder fistula. Diese Instrumente sind alle vier zwei Jahrtausende lang ziemlich unverändert beibehalten worden, und so finden wir sie noch heutigestags in Wappen, Siegeln und Schildern von Gerbern und Schuhmachern sowie auch in deren Werkstätten.

Der Lederverwendungen gab es bei Griechen und Römern viele, so zu Kleidern, Gamaschen, Mützen, Handschuhen, Stiefeln, Schuhen,

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Beuteln, Lagerdecken, zu Sattelzeug, Gürteln, Peitschen, Wagengeschirr, Wagenverdecken, Zelten, Schilden, Helmen, Kollern, Panzern, Schläuchen für Wein und Wasser, Flaschenüberzügen, Pauken, Lederkoffern usw. Um einer so vielseitigen Verwendung bei reich und arm Genüge leisten zu können, war Fellimport nach Rom dringend nötig, wie ja auch früher Griechenland nicht ohne solchen ausgekommen war. So mußten namentlich die Germanen Tribut in Gestalt von Häuten zahlen, und zwar immer in Bündeln von je 10 Stück, als *pellium decuria* bezeichnet. Aus diesem Worte decuria entstand das alt- und mittelhochdeutsche Wort dekker, decher, das noch heute die Bedeutung von 10 Stück Fellen bei den Gerbern hat. In den Dokumenten der Rostocker Gerberinnung ist dieser Ausdruck fünf Jahrhunderte hindurch zu verfolgen. Daneben kommt noch ein zweiter Ausdruck vor, der mir etymologisch unverständlich ist, aber gewiß auch historisch sehr weit zurückreicht. Man bezeichnete um 1580 in Rostock 6 Decher Ochsenhäute oder, was in Gewicht ungefähr dasselbe ist, 10 Decher Kuhhäute als 1 Gertt. Anderswo findet sich ferner für 4 Decher die Bezeichnung 1 Zimmer.

Die vielseitige Verwendung des Leders bei den Römern gab natürlich Veranlassung zur Entwicklung einer ganzen Reihe von Lederhandwerken. Schon NUMA POMPILIUS soll nach PLUTARCH die Gerber von den Schuhmachern getrennt haben. Bei letzteren war in Griechenland schon sehr früh eine weitere Spezialisierung der Arbeit eingetreten, wofern wir XENOPHON Glauben schenken dürfen. Dieser berichtet nämlich in der Kyropädie, daß in großen griechischen Schuhmachergeschäften drei verschiedene Arten von Arbeitern tätig waren, nämlich Sohlenschneider, Oberlederarbeiter und Näher. Genäht wurde mit Tiersehnen. In der römischen Kaiserzeit unterschied man nicht nur ganz allgemein Herrnstiefelmacher, Damenschuhfabrikanten und Flickschuster (*νευροράφευς* oder *παλαιουργός*, lateinisch sutor cerdo oder sutor veteramentarius), sondern nach der Art des Schuhwerks gab es calceolarii, caligarii, crepidarii, sandalarii, solearii, gallicarii, baxiarii. Unter baxiae haben wir eine ausländische Schuhart zu verstehen, die in Rom zeitweise in Aufnahme kam. Das Besohlen war damals wie heutzutage recht oft nötig; es heißt griechisch *ἐπικαττύειν* oder *πτερνίζειν*; die neue Sohle wird als *παλινδορία* bezeichnet. Das Ladenschild der römischen Schuhmacherwerkstätte


Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lautet taberna sutrina. Die erste Schuhmacherwerkstatt mit Inventar wurde in Pompeji im Anfang der fünfziger Jahre, eine zweite 1857 in Mainz beim Graben eines Brunnens, eine dritte, und zwar eine Regimentsschuhwerkstatt, auf der Saalburg ausgegraben. Wie bei uns wurden die Schuhe einbällig gemacht und über den Leisten, *καλόπους, καλάπους, καλαπόδιον*, forma caligaris, forma calcei, geschlagen. Leisten befanden sich daher reichlich in jeder römischen Schuhwerkstatt, ja selbst auf dem Grabmale eines römischen Militärschuhmachers C. Julius Helius finden sie sich in Stein gehauen. Ebenso sind sie auf einem herkulanischen Wandgemälde[1]) deutlich zu erkennen. Die Technik des Lederschneidens in der Schuhmacherwerkstatt mit dem oben (S. 202) erwähnten halbmondförmigem Schustermesser zeigt ein in Fig. 10 wiedergegebenes rotfiguriges Schalenbild des Britischen Museums, das O. Zahn zuerst abgebildet hat, und das ich Blümner entlehne. Man sieht einen kahlköpfigen alten Schuhmacher, dessen Oberkörper — wohl der anstrengenden Arbeit wegen — entblößt ist, auf einem Schemel vor einem Arbeitstisch sitzen, auf dem er Leder schneidet. Das Messer wird von der rechten Hand umfaßt und unter Druck durch das mit der flachen linken Hand auf den Tisch gedrückte und dadurch festgehaltene Leder geführt. Ein ebensolches Messer hängt zur Reserve an der Wand sowie auch ein Hammer, wohl zum Benageln gewisser Schuharten. Der Alte könnte sehr wohl ein Türhüter sein, denn diese waren im Nebenamte häufig Schuster.



Fig. 10.
Schuster an der Arbeit. Rotfigur. Schalenbild.

Ein anderes, in Fig. 11 wiedergegebenes Bild, findet sich auf einer jetzt in Boston befindlichen Henkelamphora der Sammlung Bourguignon und wurde 1881 von Blümner beschrieben. Es ist von ihm entlehnt. Es zeigt uns in lebensvoller Weise eine andere Szene

1) Antich. di Ercolaneo I, 35, S. 185.

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

aus einer Schuhmacherwerkstatt. Ein Herr, der ganz rechts steht, unterhält sich gestikulierend mit dem auf einem Schemel vor dem niedrigen Anmeßtisch sitzenden bärtigen Schuhmacher, dessen Oberkörper gleichfalls entblößt ist. Die Frau des Herrn steht mit entblößten Füßen auf einem Stück Leder, das auf dem Anmeßtisch ausgebreitet ist, und ein Lehrling oder Gehilfe, der hinter dem Tische sitzt, notiert die Wünsche des Ehepaares, die sich vermutlich auf die Machart und die Ausstattung der Schuhe beziehen, in eine Schreibtafel. Offenbar wurde die Form der Sohlen sofort mit einem Stift umzogen und dann gleich geschnitten, denn der Schuhmacher hat das halbmondförmige Messer bereits in der Hand. An der Wand hängen zwei Leisten, noch ein Messer und die Schusterahle.



Fig. 11.
Schusterwerkstatt. Schwarzfigur. Vasenbild.

Das Männerschuhwerk war meist schwarz, selten rot oder naturfarben. Die Schusterschwärze (*μελαντηρία*, atramentum sutorium) bestand aus eisenvitriolhaltigem Kupfervitriol. In philologischen Büchern wird meist angegeben, sie habe aus Kupfervitriol bestanden; dies ist jedoch unmöglich, da dieser mit Gerbstoffen sich nicht schwarz färbt. Über diese Grundschwärze wurde dann bei groben Stiefeln schwarzer Teer gestrichen, woher der Schuster den Spottnamen Pechfinger (*πίσσυγγος*) und seine Werkstatt die Bezeichnung *πισσύγγιον* führte. Soldatenstiefeln wurden wie bei uns die Bergstiefel mit Nägeln, clavi caligares, beschlagen. Unter das Sohlenleder wurde manchmal Holz oder Kork (suber) genagelt. Damenschuhwerk war nicht schwarz, sondern weiß, scharlachrot, purpurn, gelb und wurde mit Stickereien, Perlen und Edelsteinen besetzt. Bis an die Knie reichende Salonstiefel aus rotem parthischen Leder trugen spätere Kaiser. Gerber und Schuhmacher mußten unter solchen Umständen glänzende Geschäfte machen. Schon unter Kaiser AUGUSTUS wurden viele von ihnen so reich, daß sie Fechter-

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

spiele veranstalten konnten und den Neid MARTIALS erregten, der beißende Spottgedichte auf sie machte.

Von anderen Lederhandwerkern der Kaiserzeit, deren Name sich bis ins Mittelalter erhalten hat, nenne ich:
lorarius = Riemer,
capistarius = Halftermacher,
tabernacularius = Zeltmacher,
loricarius = Panzermacher,
scutarius = Schildmacher,
utricularius = Schlauchmacher,
ampullarius = Verfertiger von Lederüberzügen für Glasflaschen, z. B. für die Reise.

Blicken wir noch einmal zurück auf das über Lederdarstellung und -verarbeitung Gesagte, und blicken wir dann andererseits vorwärts auf die folgenden Perioden der Geschichte, so müssen wir feststellen, daß das Ledergewerbe mehr als anderthalb Jahrtausend auf dem Standpunkte stehengeblieben ist, den es zu Beginn unserer Zeitrechnung erreicht hatte.

(Fortsetzung folgt.)

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Ein Beitrag zur Untersuchung der exakten Grundlagen der Elektrolyse mit besonderer Berücksichtigung der Überführungszahlen

von Dr. Otto Gebhardt.

Die Erforschung der Ionenüberführung ist ohne Zweifel ein ebenso interessantes als bedeutungsvolles Gebiet der Elektrochemie; denn die Feststellung der Überführungszahlen hat einen ganz wichtigen Beitrag für die Erkenntnis der tatsächlichen Vorgänge der Elektrolyse geliefert. In dieser Arbeit soll nun nicht im einzelnen auf die Geschichte der Elektrolyse und ihre Theorien eingegangen werden, vielmehr soll der Schwerpunkt auf die Besprechung derjenigen Untersuchungen gelegt werden, die auf der Basis der Hittorfschen grundlegenden Arbeiten angestellt worden sind, die Hittorfschen Methoden weiter auszubauen und seine Ergebnisse zu vervollkommnen suchten. Dabei sollen die Hittorfschen Untersuchungen selbst als bekannt vorausgesetzt werden. Ebenso darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden, daß es Kohlrausch gelang, eine Aufklärung des Zusammenhanges zwischen Leitvermögen des Elektrolyten und Überführungszahl zu finden, die ihn dazu führte, das Gesetz von der unabhängigen Beweglichkeit der Ionen auszusprechen, das besagt, daß in verdünnten Lösungen jedem Elemente oder jeder Atomgruppe ein bestimmter Widerstand zukommt.

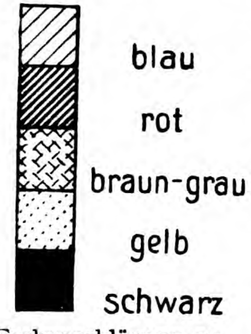
I. Ausbau der Hittorfschen Methoden.

Die ersten, die nach den Prinzipien Hittorfs weiter arbeiteten, waren Loeb und Nernst[1]). Ihre Forschungen müssen dem Historiker besonders um ihrer Motive willen interessant sein. Hittorfs Untersuchungen hatten zum Gesetz Kohlrauschs geführt, das damals bei weitem noch nicht nach allen Richtungen hin sich als

1) Ph. Ch. (Zeitschr. f. physikal. Chemie) 2, 948. 1888.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gültig erwiesen hatte. In dieser noch mangelhaften empirischen Grundlage des Gesetzes von KOHLRAUSCH lag das unmittelbare Motiv der Forschungen von LOEB und NERNST. Die Einführung des Aktivitätsbegriffes durch ARRHENIUS hatte schon mancherlei Schwierigkeiten hinweggeräumt; denn er lehrte, daß an der Stromleitung des Elektrolyten die Ionen nicht sämtlich und nicht mit konstantem Bruchteil beteiligt seien, daß vielmehr nur den aktiven Ionen diese Rolle zufalle. LOEB und NERNST fühlten sich nun getrieben, für KOHLRAUSCHS Gesetz weitere und sichere experimentelle Grundlagen zu schaffen, im besonderen auch den von HITTORF noch nicht genügend beachteten Einfluß der Temperatur zu untersuchen. LOEB und NERNST gingen klugerweise der Unsicherheit aus dem Wege, die die Anwendung von Diaphragmen mit sich brachte. Mag auch in einzelnen Fällen ein nachteiliger Einfluß der Diaphragmen nicht zu erkennen möglich gewesen sein, ein gewisser Zweifel an der Exaktheit der Resultate ist fast immer bei ihrer Anwendung haften geblieben[1]). Deshalb verwendeten LOEB und NERNST einen Apparat ohne Diaphragmen (Fig. 1). Der Apparat wurde bei *k* angesaugt, während *a* in die Lösung tauchte und nach der Elektrolyse ebenda angeblasen, wodurch beliebige



Farbenerklärung zu den Figuren.

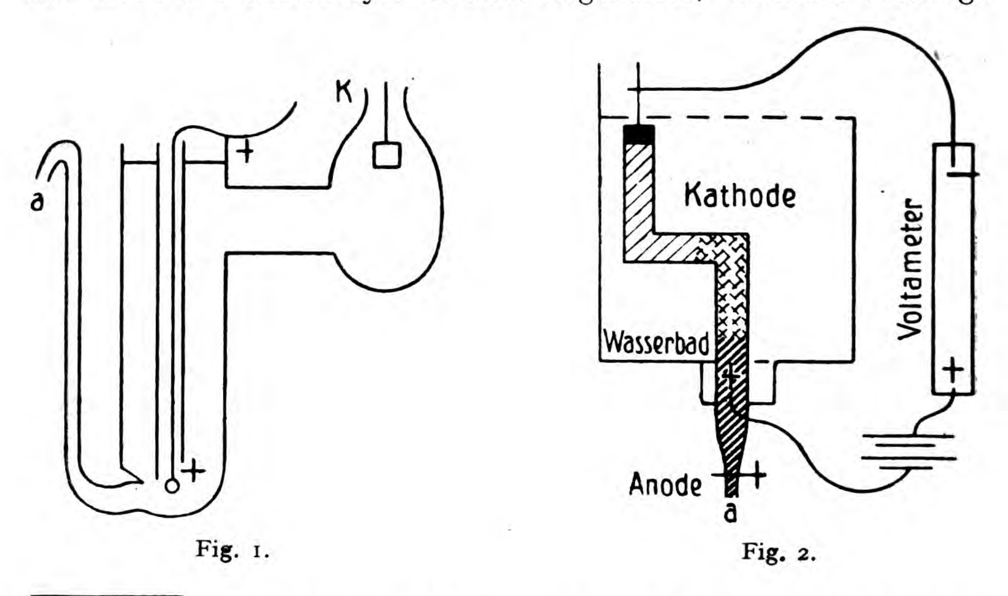


Fig. 1. Fig. 2.

1) Man vgl. HITTORFS spätere Veröffentlichungen über diesen speziellen Punkt.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Teile zur Analyse ausflossen. Dieser Apparat ist besonders durch seinen selbständigen Kathodenteil typisch geworden für manche der nachfolgenden Untersuchungen, die HITTORFsche Methoden verfolgten.

Die im Jahre 1890 folgende Arbeit KISTIAKOWSKYS[1]) zeigt deutlich die Anregung NERNSTS. KISTIAKOWSKY verwendete einen Apparat, der wie der NERNSTsche eine Trennung der beiden Elektrodenschichten von der mittleren, unversehrten Schicht durch Ausfluß am unteren Ende gestattet. Solche Apparate werden später Büretten- oder Ausflußapparate genannt. Fig. 2 zeigt den von KISTIAKOWSKY verwendeten Apparat. Er gestattet zunächst bei *a* die Anodenflüssigkeit abzulassen, dann die mittlere Schicht, zuletzt die Kathodenflüssigkeit; sie werden dann analysiert. Das Wasserbad ermöglicht die Untersuchung bei verschiedenen Temperaturen; daß mit diesem Apparate bei sehr hohen Temperaturen nicht mit Erfolg gearbeitet werden konnte, ist leicht zu vermuten. Es mußte sehr schwer zu ermöglichen sein, in allen seinen Teilen eine konstante Temperatur zu erhalten und Wärmeströmungen zu vermeiden, die die Analyse fälschten. Einen Bürettenapparat, der bis zu ca. 97° zu gebrauchen war, konstruierte erst zwei Jahre später BEIN[2]), der die Wärmeströmungen durch die Windungen des Glasrohres (vgl. Fig. 3) zu vermeiden suchte. Die Konstanz der Temperatur wurde durch eine ins Wasserbad eingeführte Rohrschlange herbeigeführt und durch Aufschütten einer Paraffinschicht gesichert.

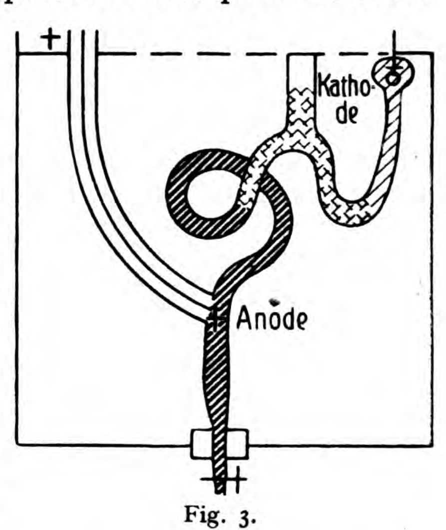


Fig. 3.

Die Flüssigkeit wurde bei diesem Apparate in zwei Teilen abgenommen, die Trennungsstelle liegt bei *a*.

Den Einfluß der Temperatur zu untersuchen, stand als Aufgabe auch bei den Untersuchungen LUSSANAS[3]) (im gleichen Jahre) und bei den erst nach einer Pause von fünf Jahren folgenden von GORDON[4]) im Vordergrunde. GORDON beobachtete speziell Kadmium-

1) Ph. Ch. **6**, 97. 1890. 2) W. A. **46**, 29. 1892.
3) Atti de R. Ist. Venet., Ser. VIII, 3. 1892. 4) Ph. Ch. **23**, 469. 1897.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

salze in wässerigen Lösungen. Er ging von einer bemerkenswerten Betrachtung aus. Das Element

$$Cd—CdSO_4 \text{ aqu} \parallel CuSO_4 \text{ aq } Cu$$

zeigt bei steigender Temperatur eine Zunahme der elektromotorischen Kraft. Zunahme der elektromotorischen Kraft aber bedeutet Abnahme des Widerstandes und — so könnte man weiter schließen — Abnahme der Konzentration der Kadmiumionen. Es müßte dann in konzentrierten Lösungen bei tiefer Temperatur eine größere Zahl Aggregate von Kadmiumionen vorhanden sein als bei höherer Temperatur. Wenn man nun berücksichtigt, daß HITTORF schon bei den Kadmiumhalogenen den Schluß auf derartige Aggregate gezogen und WERSHOVEN[1]) sie durch den Nachweis abnormer Leitfähigkeitserscheinungen auch bei den Kadmiumsulfaten wahrscheinlich gemacht hatte, so ist dieser historisch sehr interessante Ausgangspunkt für die Überführungszahlbestimmungen durchaus nicht zu verwerfen. Daß GORDONS Hoffnungen nicht erfüllt wurden, ist aus dem nächsten Abschnitte zu ersehen.

Einer jener zahlreichen Anregungen, die die klassischen Arbeiten des Altmeisters HITTORF bargen, ist 1899 SCHRADER weiter nachgegangen. HITTORF äußerte schon in seiner zweiten Mitteilung, „daß sich durch die Betrachtung der Überführung die Teilung eines Stromes zwischen zwei Elektrolyte, die in derselben Lösung enthalten sind, ermitteln lassen müsse. Er untersuchte auch schon Gemische von JK und KCl und fand, daß das Verhältnis von J zu Cl nach der Elektrolyse dasselbe war. Er schloß daraus, „daß der Strom sich zwischen die beiden Salze in einem Verhältnis verzweigt, das mit dem der vorhandenen Salzäquivalente zusammenfällt.“ Die Bestimmung des gesamten Kationenzuwachses mußte dann gestatten, das Verhältnis der primär ausgeschiedenen Kationen der beiden Elektrolyte zu berechnen. SCHRADER machte nun, indem er diese Überlegungen weiter verfolgte, die Voraussetzungen, daß erstens die Überführungszahl eines bestimmten Ions in Gemischen den gleichen Wert habe wie in einfachen Lösungen, und daß zweitens die zu untersuchenden Lösungen so verdünnt seien, daß das Gesetz KOHLRAUSCHS über die Unabhängigkeit der Ionenwanderung in verdünnten Lösungen auch hier gelte. SCHRADERS Gedankengang war der folgende:

1) Ech. (Zeitschrift f. Elektrochemie) **3**, 498. 1897.


Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:31 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Es bezeichne Z^k und Z^a Kationen- bzw. Anionenzuwächse,
m primär ausgeschiedene Ionenmengen,
A^k und A^a elektrochemische Äquivalente des Kations und Anions.

Dann ist für Bestandteil 1 des Elektrolyten

$1 - n_1 = \frac{Z_1{}^k}{m_1{}^k}$ und $n_1 = \frac{Z_1{}^a}{m_1{}^a}$ (nach der HITTORFschen Definition der Überführungszahl).

Für Bestandteil 2 gilt

$$1 - n_2 = \frac{Z_2{}^k}{m_2{}^k} \text{ und } n_2 = \frac{Z_2{}^a}{m^a{}_2}$$

folglich ist

$$\frac{m_1{}^k}{m_2{}^k} = \frac{Z_1{}^k(1 - n_2)}{Z_2{}^k(1 - n_1)} \text{ und } \frac{m_1{}^a}{m_2{}^a} = \frac{Z_1{}^a \cdot n_1}{Z_2{}^o \cdot n_2} \tag{I}$$

Es ist aber nach dem FARADAYschen Gesetz, wenn i_1 und i_2 die Stromstärken bezeichnen, mit denen sich der Strom in die beiden Elektrolyte teilt,

$$\begin{array}{ll} m_1{}^k = i_1 \cdot A_1{}^k & m_1{}^a = i_1 \cdot A_1{}^a \\ m_2 = i_2 \cdot A_2{}^k & m_2{}^a = i_2 \cdot A_2{}^a \end{array}\Bigg\}$$

Es sei

$$\frac{i_1}{i_2} = \times$$

$$\text{d. i. } \frac{m_1{}^k}{m_2{}^k} = \times \frac{A_1{}^k}{A_2{}^k} \qquad \text{und } \frac{m_1{}^a}{m_2{}^a} = \times \frac{A_1{}^a}{A_2{}^a} \tag{II}$$

$$\text{Aus I und II } \times = \frac{Z_1{}^k(1 - n_2)\, A_2{}^k}{Z_2{}^k(1 - n_1)\, A_1{}^k} = \frac{Z_1{}^k \cdot n_2\, A_2{}^a}{Z_2{}^k \cdot n_1 \cdot A_1{}^a}$$

SCHRADER benutzte zu den Überführungszahlenbestimmungen die Anordnung von KISTIAKOWSKY und untersuchte nicht nur Gemische von KCl und KJ, sondern auch von H_2SO_4 und $CuSO_4$.

Die Ergebnisse SCHRADERS decken sich mit den fast gleichzeitig von HOPFGARTNER gemachten Beobachtungen. Nach HOPFGARTNER sei M_1 das Quantum des vom Strom übergeführten Kations von Bestandteil 1. M_2 ist der entsprechende Wert von Bestandteil 2 des Elektrolyten. A_1 und A_2 bedeuten die an der Kathode abgeschiedenen Mengen. Dann sind $\frac{M_1}{A_1} = 1 - n_1$ und $\frac{M_2}{A_2} = 1 - n_2$ die HITTORFschen Überführungszahlen fürs Kation von Bestandteil 1 und 2. Macht man die Annahme, die HITTORFschen Zahlen für jedes der beiden Kationen seien dieselben wie in einer entsprechenden, gleich konzentrierten einfachen Lösung, so können die Werte $A_1 = \frac{M_1}{1 - n_1}$ und $A_2 = \frac{M_2}{1 - n_2}$, also die Mengen der primär abge-

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

schiedenen Kationen berechnet werden. Stimmt die Summe der ihnen äquivalenten Silbermengen mit der im Voltameter abgeschiedenen Menge überein, so hat die Überführungszahlenbestimmung in diesem Falle die Richtigkeit der Annahme über die Stromverzweigung erwiesen. —

Schon NERNST hatte das Bedürfnis empfunden, für das Gesetz KOHLRAUSCHS eine breitere empirische Grundlage zu schaffen. Aber trotzdem klagte noch BEIN im Jahre 1898 darüber, daß doch eigentlich noch keine volle Bestätigung des Gesetzes vorliege. Dazu kam,

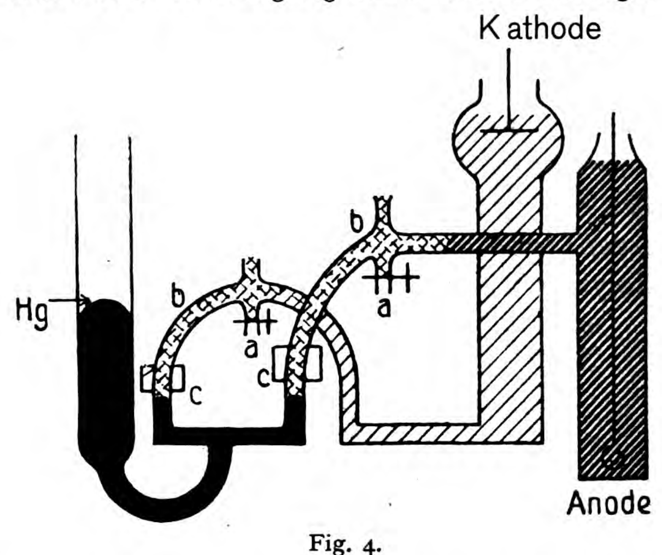


Fig. 4.

daß die Theorie des ARRHENIUS in diesen Jahren die heftigsten Angriffe erfuhr. Beide Tatsachen wirkten bei BEIN zusammen als Motive zu neuen Bestimmungen von Überführzahlen, besonders in verdünnten wässerigen Salzlösungen[1]). Die BEINschen Versuche vom Jahre 1898 waren umfassender angelegt und für die Weiterentwicklung der Theorie der Elektrolyse von noch größerer Bedeutung als seine Untersuchungen aus dem Jahre 1892. Denn diesmal machte er sich besonders auch um die Untersuchung der Fehlereinflüsse verdient, die bei der HITTORFschen Methode nicht ganz zu umgehen waren. Er beobachtete besonders die Reaktion an den Elektroden, den Einfluß der Diffusion und der Membranen, sowie des Lösungsmittels. Er konstruierte für seine Zwecke mehrere sinnreiche Apparate, von denen derjenige am meisten Interesse erweckt, der für sehr verdünnte Lösung ($^1/_{20}$—$^1/_{200}$ normal) und

1) Ph. Ch. **27**, 1. 1898.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

auch sehr hohe Temperaturen zu benutzen war, und bei dem die Trennung des Elektrolyten auf eine neue Weise durch Hebung eines Quecksilberspiegels erreicht wurde. Es war zugleich ein Ausflußapparat.

Nach der Elektrolyse wurde das Quecksilberniveau zuerst bis in die in der Zeichnung angegebene Höhe gehoben und bei *a* geöffnet. Die in den Röhrenteilen *b* befindlichen Reste wurden sodann durch weiteres Heben des Quecksilbers herausgebracht. Der Apparat konnte dann bei *c* auseinandergenommen und die Elektrodengefäße entleert werden.

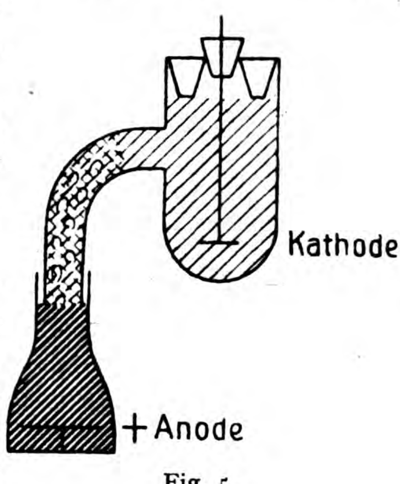


Fig. 5.

Bein arbeitete bei 0° (Eis), bei Zimmertemperatur, bei ca. 50° (Azetondampf), 75° (Alkoholdampf) und bei ca. 97° (Wasserdampf).

Den Untersuchungen Beins schlossen sich die im gleichen Jahre veröffentlichten von Kümmel[1]) aufs engste an. Bein war mit der Verdünnung nur heruntergegangen bis auf 0,05 normal. Es konnte also sehr wohl bezweifelt werden, ob die von ihm gefundenen Werte schon die nach Kohlrauschs Gesetz erwarteten Grenzwerte bedeuteten. Er untersuchte speziell Zink und Kadmiumsalze in äußerst verdünnten Lösungen.

Wegen der kurzen Verbindungsröhre des Anoden- und Kathodengefäßes schien es bei seinem Apparate geboten, ein Diaphragma einzuschieben. Doch ging Kümmel einem eventuellen schädlichen Einflusse des Diaphragmas dadurch geschickt aus dem Wege, daß er an seiner Stelle Baumwolle verwendete, die den Vorteil hatte, daß durch Auswaschen jede Spur des Lösungsmittels wieder entfernt werden konnte. Der Apparat hatte die einfache nebenstehende Form (Fig. 5). Das Kathodengefäß konnte, wenn es oben verschlossen war, leicht vom Anodengefäß abgehoben werden, ohne daß eine Spur des Lösungsmittels verloren ging.

In den letzten fünfzehn Jahren folgten die Untersuchungen — nicht allein nach der Hittorfschen Methode, wie wir noch sehen werden — immer rascher aufeinander. Kein Wunder! Hatten doch

1) W. A. **64**, 655. 1898.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die Überführungszahlen begonnen, das allgemeine Interesse auf sich zu ziehen, seitdem KOHLRAUSCH den engen Zusammenhang zwischen ihnen und dem Leitvermögen aufgedeckt hatte und sein Gesetz von der unabhängigen Ionenwanderung in verdünnten Lösungen zu immer umfangreicheren Untersuchungen der Werte bei sehr geringen Konzentrationen herausforderten. Auch die Theorie von ARRHENIUS, selbst mit aus HITTORFS klassischen Arbeiten hervorgegangen, regte — rückwärts wirkend — neue Prüfungen der Überführungsverhältnisse an. Im historischen Verlaufe tritt aber noch ein anderes Forschungsmotiv hervor, dessen JAHN Erwähnung tut, indem er darauf hinweist, daß die Bedeutung der Überführungszahlen, die für verdünnte Lösungen Konstanten darstellen, gewachsen sei, seit HELMHOLTZ und NERNST ihre Brauchbarkeit für die Berechnung von elektromotorischen Kräften von Konzentrationselementen erwiesen hätten. Die Untersuchungen JAHNS und seiner Schüler — sie verfuhren nach HITTORFS Prinzip, benutzten aber keine Diaphragmen — zeichnen sich durch große Exaktheit aus. JAHN[1]) verwarf alle Ausflußapparate und äußerte auch Bedenken gegen den von BEIN. Er benutzte einen LENZ nachgebildeten und auch von HOPFGARTNER benutzten Apparat. Er wandte sein Interesse leichtverständlicherweise auch den sehr verdünnten Lösungen zu.

Das Jahr 1902 brachte zwei in englischen Zeitschriften veröffentlichte, für den historischen Verlauf der Überführungszahlenbestimmung höchst bemerkenswerte Arbeiten von STEELE und DENISON[2]) und von SCHLUNDT[3]). Auch STEELE und DENISON wurden von der Absicht geleitet, endgültige experimentelle Beweise für KOHLRAUSCHS Gesetz zu erlangen; deshalb wendeten auch sie sich den Untersuchungen sehr verdünnter Lösungen zu. Ihre Bemühungen wurden, wie der folgende Abschnitt zeigen wird, von gutem Erfolge belohnt. Ihr Apparat war allerdings ein Ausflußapparat, bei dem sie versuchten, die Mittelschicht dadurch in ursprünglicher Zusammensetzung zu erhalten, daß aus der Glocke *C* durch Öffnung der Ausflußröhren *a* immer neue Lösung ursprünglicher Zusammensetzung nachgelassen werden konnte.

Über SCHLUNDTS Arbeit, sowie über die Arbeiten von TOWER, JONES und BASSET, die im Jahre 1904 erschienen, wird im nächsten

1) Ph. Ch. **37**, 673. 1901. 2) Trans. Chem. Soc. **81**, 456. 1902.
3) Journ. Phys. Chem. **6**, 159. 1902.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Abschnitt berichtet werden. In den letzten Jahren richtete man die Aufmerksamkeit immer mehr auf die Lösungsgemische und andere Lösungsmittel.

Dempwolff[1]) veröffentlichte 1904 eine Arbeit über Ionenwanderung in Methylalkohol als Lösungsmittel. Er ergänzte die Arbeiten von Cararara. Auch sein Apparat war nach Hittorfs Prinzip gebaut (Fig. 7).

Die Methode von Hittorf hat neuerdings auch von Noyes[2]) für gewisse Fälle eine Abänderung erfahren, die Schwierigkeiten

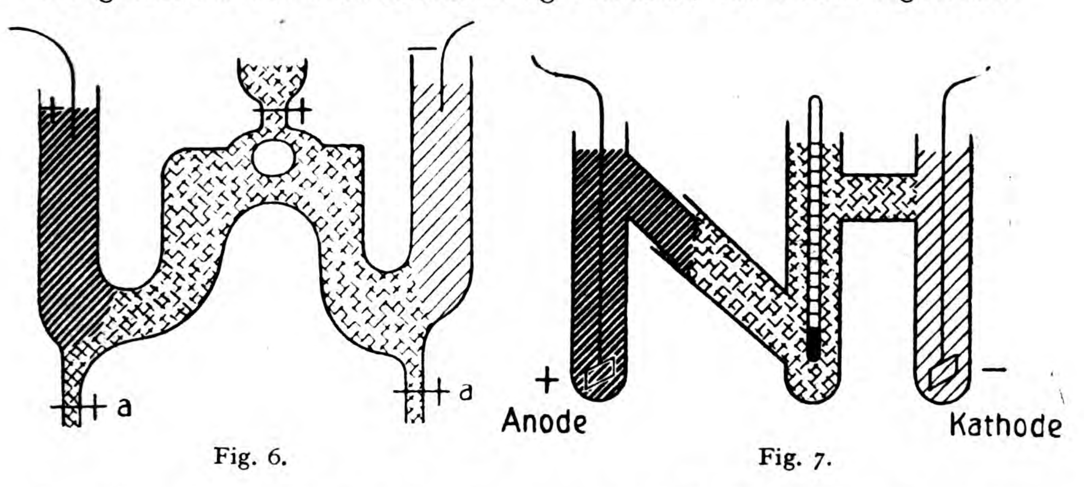


Fig. 6. Fig. 7.

beseitigt, durch die bei der Hittorfschen Methode bisweilen die Resultate schwankend gemacht wurden. Die störenden Einflüsse, die dann entstanden, wenn die Elektroden nicht aus demselben Metall bestanden, konnten dadurch beseitigt werden. In diesem Falle nämlich beeinflußten die durch Abscheidung von freiem Alkali und freier Säure an der Kathode bzw. Anode entstehenden Hydroxyl- und Wasserstoffionen wegen ihrer großen Wanderungsgeschwindigkeit die Überführungsverhältnisse in irreführender Weise. Zwar hatte schon Hittorf diese Schwierigkeit an der Anode zu beseitigen versucht, indem er sie aus Kadmium fertigte; die in die Lösung eintretenden Kadmiumionen waren wegen ihrer geringen Geschwindigkeit dann nicht allzu gefährlich; an der Kathode blieb aber doch die Schwierigkeit bestehen. Noyes führte deshalb mit gutem Erfolg die Neuerung ein, während die Elektrolyse an der Kathode und Anode nach und nach bestimmte kleine Mengen Säure bzw. Base von dem Salze hinzuzufügen, aus dem der Elektrolyt

1) Phys. Zeitschr. **5.** 1904. 2) Ph. Ch. **36**, 63. 1901.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bestand, um die Lösung neutral zu erhalten. Er kam mit dieser Methode zu sehr beachtenswerten Ergebnissen.

II. Allgemeine Betrachtung der nach HITTORFS Prinzipien gewonnenen Ergebnisse.

1. Einfluß der Temperatur.

Betrachten wir zunächst die Ergebnisse der Forscher, die nach HITTORFS Methode den Einfluß der Temperatur auf die Überführungszahlen zu erforschen unternahmen. HITTORF hatte in dem Intervall von 4—25° C keine wesentlichen Schwankungen der Zahlen nachweisen können. KIRMIS hat später, 1878, ohne Erfolg versucht, mit dem WIEDEMANNschen Apparate bei 0° zu arbeiten, und NERNST wies 1888 bis 25° auch nur geringe Differenzen in den Überführungszahlen nach.

BEIN kam schon bei seinen Untersuchungen vom Jahre 1892 zu sehr beachtenswerten Resultaten. Er gelangte zu der Überzeugung, daß die Wahl der Elektroden gleichgültig sei, wenn nur die alte HITTORFsche Grundbedingung der unversehrten Mittelschicht erfüllt wäre. Tonmembranen, die er versuchte, stellten ihn nicht zufrieden. Er glaubte, behaupten zu können, daß diese, wie ihre Farbenänderung andeutete, selbst während der Elektrolyse verändert wurden und die Resultate beeinflußten. Besonders wichtig aber war, daß er den Einfluß auch höherer Temperaturen verschwindend klein fand für KCl, $AgNO_3$, $CuSO_4$, CdCl; gering war er bei JCd und bei $BaCl_2$; nur bei NaCl und $CaCl_2$ vermochte er bei 70° eine Differenz von ca. 10% festzustellen. Am bedeutendsten war die von ihm beobachtete Tatsache, daß die Ionen der von ihm untersuchten Salze bei höherer Temperatur alle mit gleicher Geschwindigkeit wanderten, was er daraus schloß, daß die Werte der Überführungszahlen in diesem Falle der Konstanten 0,5 sich näherten. Dies war trotz des verhältnismäßig geringen Einflusses der Temperatur deutlich zu bemerken. Die Wanderungsgeschwindigkeiten gleichen sich also mit steigender Temperatur allmählich aus. Die Schlußfolgerung, daß dann die Überführungszahlen, die wenig von 0,5 entfernt sind, sich mit steigender Temperatur wenig verändern, ist von Frl. HERTZ[1]) für KCl bestätigt. Sie fand für n(K) bei

0° 0,493
30° 0,498

1) HERTZ, Diss. Berlin 1902.



NOYES und SAMMET fanden für n(H) in HCl, das weit von 0,5 entfernt ist, bei

18° 0,841
20° 0,833
30° . . . . 0,823.

BEINS Zahlen zeigten also einen Parallelismus zu der Beobachtung, die bereits HITTORF gemacht hatte, daß die Überführungszahlen von einer gewissen Verdünnung an konstant werden. In bezug auf $CuSO_4$ steht allerdings das Resultat BEINS nicht im Einklang mit dem LUSSANAS[1]), der besonders den Einfluß der Temperatur auf die Überführungszahlen von $ZnSO_4$, $CuSO_4$ und $Pb(NO_3)_2$ untersuchte.

Dieser fand nämlich auch für $CuSO_4$, daß n mit wachsender absoluter Temperatur proportional wachse, ein Ergebnis, das nach den neueren Arbeiten CAMPETTIS als hinfällig erscheinen muß.

In der neueren Periode der Überführungszahlenbestimmung ist nur noch GORDON zu nennen als einer der Forscher, die die Abhängigkeit der Überführungszahlen von der Temperatur studierten — außer BEIN, der in seiner zweiten umfassenden Arbeit im Jahre 1898 mit größter Mühe und Sorgfalt sich dieser Aufgabe unterzog. Die Überlegung, von der GARDON ausging, wurde als historisch bemerkenswert schon im vorigen Abschnitte dargelegt. Die Untersuchung erfüllte aber die durch theoretische Überlegungen entstandene Hoffnung nicht, er kam zu einem negativen Ergebnisse. Er fand zwar, daß die Überführungszahlen des Cd im Sulfat mit steigender Konzentration beträchtlich abnehmen. Der Einfluß der Temperatur aber erwies sich, wenn auch als deutlich, so doch gering. Eine Bestätigung der Ansicht, daß die Molekularkomplexe in konzentrierten Kadiumsalzlösungen bei höherer Temperatur in größerer Zahl vorhanden sind, konnte er nicht erlangen.

BEINS Verdienst war es, daß er bei seiner zweiten Untersuchung den Einfluß der Temperatur besonders auf die Überführungszahlen in sehr verdünnten Lösungen beobachtete, die ja seit der Aufstellung des fundamentalen Gesetzes von KOHLRAUSCH im Mittelpunkte des Interesses standen. BEIN vermochte, wie es zu erwarten war, bei HCl in $^1/_5$—$^1/_{200}$ normaler Lösung keinen Einfluß der Temperatur festzustellen, ebensowenig wie bei NaCl in $^1/_3$—$^1/_{200}$ normaler Lösung und bei KCl. Die Überführungszahlen von $BaCl_2$ und

1) Atti de R. Ist. Venet., Ser. VII, 3. 1892. Fortschr. d. Ph. **54**, II, 670.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

LiCl zeigten nur bei größerer Konzentration einen deutlichen, aber geringen Einfluß der Temperatur.

Zum Schluß darf nicht unerwähnt bleiben, daß WOLFF[1]) durch Untersuchungen von HCl und $BaCl_2$ in Gemischen von Wasser und Alkohol, die bei 0° und 30° elektrolysiert wurden, die Annahme KOHLRAUSCHS bestätigte, daß die Überführungszahlen mit steigender Temperatur sich alle dem Werte 0,5 nähern, d. h. daß die Beweglichkeit der Anionen allmählich der der Kationen gleich wird. Im Jahre 1907 veröffentlichte JAHN reiches Beobachtungsmaterial seiner Schüler aus dem physikalisch-chemischen Institut der Universität Berlin (Ph. Ch. Bd. *58*, 641). Prinzipiell Neues brachten die Versuche nicht, die Bedeutung des umfangreichen Materials lag vielmehr einerseits in der Berichtigung, anderseits in der Ergänzung früherer Beobachtungen.

Nach den Untersuchungen von NOYES und SAMMET mußte die Richtigkeit der von BOGDAN gefundenen Überführungszahl von H in verdünnter HCl angezweifelt werden. Die neue Untersuchung ergab die Richtigkeit des Wertes von NOYES und zugleich die wichtige Tatsache, daß die Überführungszahl des H bei steigender Temperatur sich dem Werte 0,5 nähert. JAHNS Augenmerk war überhaupt bei allen Untersuchungen auf die Veränderlichkeit der Überführungszahl mit der Temperatur gerichtet; bei folgenden Verbindungen stellte er, indem er teilweise Beobachtungsmaterial von BOGDAN, BEIN, HITTORF, NOYES dem ihm vorliegenden Materiale einreihte, eine entschiedene Annäherung der Überführungszahl an den Wert 0,5 fest bei steigender Temperatur: HCl, NaCl (hier von 0,385 bei 0° bis 453 bei 96°), $BaCl_2$, H_2SO_4. Wenn beim NH_4Cl und KCl wesentliche Unterschiede zwischen 0° und 18° nicht beobachtet wurden, so lag das doch wohl darin begründet, daß die gefundenen Werte dem Werte 0,5 sehr nahe lagen. DRUCKER[2]) und vor allem KOHLRAUSCH[3]) benutzten die neuen Daten, um die Ionenbeweglichkeiten zu berechnen. (Die Arbeit KOHLRAUSCHS — es soll nicht unterlassen werden, das hier zu bemerken — hat etwas Fesselndes in der Art der Diskussion experimentellen Zahlenmaterials. Die Vorsicht, Exaktheit und Sicherheit in der Deutung einfacher Zahlenreihen läßt sofort den Meister erkennen.) KOHLRAUSCH berechnete die Ionenbeweglichkeiten, weil er der Ansicht ist, daß sichere Anzeichen dafür vorhanden sind, daß auch bei

1) Diss. Berlin 1903. 2) Ph. Ch. **62**, 331. 3) Ztschr. f. Elektrol. **13**, 333. 1904.

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

starken Elektrolyten das Leitvermögen ein genaues Maß für die Dissoziation ist.

2. Indirekte chemische Ergebnisse.

Schon durch HITTORFS Überführungszahlenbestimmung waren wichtige Aufklärungen über die Konstitution komplexer Salze gegeben worden. Überführungszahlenbestimmungen zum Zwecke der Konstitutionsbestimmung, namentlich auch organischer Verbindungen, haben auch in der zweiten Periode mehrere stattgefunden[1]). Im einzelnen kann hier nicht darauf eingegangen werden. Doch sollen die Studien KISTIAKOWSKYS[2]) über die wässerigen Lösungen von Doppelsalzen nicht unerwähnt bleiben. HITTORF hatte sich schon zu einer Unterscheidung der Doppelsalze genötigt gesehen, 1. in solche, die unzerlegt in Lösungen existieren, wie Cyan- und Platindoppelsalze, 2. in solche, die in Lösung in einfachere Moleküle zerfallen, wie z. B. Sauerstoff und Halogendoppelsalze. Bekanntlich hat OSTWALD[3]) zum Zwecke dieser Unterscheidung der Doppelsalze im weiteren Sinne die Ausdrücke „komplexe", d. h. in Lösung unzerlegte und „Doppelsalze" im engeren Sinne, d. h. in Lösung zerlegte Salze eingeführt. KISTIAKOWSKY nun, dessen Überführungsversuche ihre Bedeutung mehr nach der chemischen Seite hin haben, stellte sich die Aufgabe, zu ermitteln, ob auch in äußerst verdünnten Lösungen die komplexen Salze unzerlegt sind. Sein Bemühen war nicht umsonst. Er fand z. B., daß das Silberchromoxalat $Ag_3Cr(C_2O_4)_3 . 6 H_2O$ in sehr verdünnter wässeriger Lösung in keine anderen Ionen zerfiel als in Ag_3 und $Cr(C_2O_4)_3$, womit der quantitative Beweis dafür erbracht war, daß dieses Salz ein komplexes Salz im OSTWALDschen Sinne ist.

Für unsere historische Darstellung aber weit interessanter und unserem Zwecke näherliegend ist eine vergleichende Betrachtung der Forschungsresultate, die die neue Periode in bezug auf den Konzentrationseinfluß zu verzeichnen hat und deren Bedeutung aus dem Gesetze KOHLRAUSCHS ohne weiteres erhellt.

---

1) KREMANN, Überführungsversuche zur Entscheidung der Konstitution von Salzen.

2) Ph. Ch. **6**, 97. 1890. 3) Ph. Ch. **3**, 596.

(Fortsetzung folgt.)

Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Leibniz als Chemiker.

Zur zweihundertsten Wiederkehr seines Todestages am 14. November 1916.

Von HERMANN PETERS, Hannover-Kleefeld.

(Fortsetzung.)

An den König WILHELM III. VON ENGLAND richtete er ein Bittgesuch, dem Unternehmen in den von ihm beherrschten Landen gütigst seinen Schutz angedeihen zu lassen. Sehr eingehend erörterte LEIBNIZ hierbei die handelspolitische Bedeutung dieser neuen Industrie[29]).

---

29) Französisches Schreiben von LEIBNIZ an WILHELM III., König von England und Holland. 1695. Abgedruckt von ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. Bd. VI, S. 93 u. ff. Von den beiden Konzepten lautet das eine verdeutscht:

„Nach sehr vielen Untersuchungen und Experimenten haben wir ein Mittel gefunden, Spiritus in ebenso großer Menge und Vollkommenheit wie in Frankreich herzustellen, durch einen Stoff, welcher hauptsächlich im Bereich der Engländer ist. Es handelt sich um den Zucker; und das mit so wenig Kosten, daß man für immer diesen Handel Frankreichs vernichten wird. Man kann mit dem Essig ebenso verfahren. Um es zur Ausführung zu bringen, muß man eine genügend kräftige Gesellschaft gründen, welche zuerst bedeutende Mengen Zucker kaufen und die Dinge im großen herstellen kann. Der Nutzen ist sicher und ansehnlich für die Beteiligten, aber noch mehr für das Publikum und die gute Partei. Denn es käme dem gleich, als wenn man eine Provinz Frankreichs vernichtete, das ist ein Gewinn, den man im Frieden nicht wiederzugeben braucht, wie man oft Plätze wieder herausgibt. Das ist ein fortwährender und friedlicher Krieg gegen einen Feind, der unversöhnlich ist in bezug auf Religion und öffentliche Freiheit.

Was die Privatpersonen jetzt unternehmen gegen den Handel Frankreichs, geschieht kaum nach bestem Wissen, noch aus solider und dauerhafter Absicht, sondern nur um besser warten zu können, indem jeder sich schmeichelt, möglichst bald zum Handel mit Frankreich beim nächsten Frieden zurückzukehren und dieser Plan wird das verhindern; nur Feinde und Übelgesinnte können dabei verlieren: außerdem ist dies ein Mittel, um die Handelseintracht der beiden mächtigen Völker zu verstärken, an deren Spitze E. M. steht, in dem die eine mehr zur Stofflieferung, die andere mehr für den Handel den Wettkampf aufnimmt.

Das geht noch weiter als man denkt, das ist nur ein Beispiel, von dem was man gegen den Handel Frankreichs unternehmen kann. Es bleiben fast ebensowenige Gesichtspunkte übrig, wie derjenige zum Nutzen der beiden wohlgesinnten Mächte, welche E. M. dadurch mehr und mehr verbinden wird. Und die Gesellschaft wird sich auflösen, nachdem sie die erste Grundlage gelegt hat. Es ist noch wohl zu erwägen, daß dieser neue Handel Plantagen auf dem Festlande Südamerikas wird entstehen lassen, die bisher aus Mangel an Unterstützung vernachlässigt sind, was von einer so großen Bedeutung ist, daß man die Folgen nicht in wenig Worten wird aussprechen können. Denn wenn man dort hundertmal mehr Zucker pflanzen würde, würde man dadurch den Stoff haben, um ihn nützlicherweise zu gebrauchen.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ob eine Antwort darauf eintraf, ist nicht bekannt. Das ganze Unternehmen kam aber nicht zur Ausführung, weil gerade damals Amerika anfing, größere Mengen Rum auf den europäischen Markt zu werfen. Mit diesem konnten die Destillierkünstler diesseits des Atlantischen Ozeans wegen des höheren Zuckerpreises nicht in Wettbewerb treten. Am 23. Februar 1696 entschuldigte sich KRAFT brieflich bei LEIBNIZ wegen seiner verkehrten Kostenberechnung und schrieb: „Ist also und bleibet dies ein Werck eigentlich allein vor America mit grossem Nuzzen zu thun, wo das Pfund Zucker $^1/_2$ Stuyver (20 Stüber = 1 Gulden) zu stehen kommt. Wie es scheint, sind sie in America albereit auf dem Weg hierzu, dieweil in den Englischen Preis-Couranten der Spiritus aus Molasses (i. e. Sirup) albereit seine Stelle hat und welches mich wundert, in geringem Preis"[30]).

Die Destillierung des Branntweins aus Sirup wurde in jener Zeit auch schon in Deutschland betrieben. Nach Aufzeichnungen

---

Ohne von anderen gewaltigen Vorteilen zu sprechen, welche die Gnade Gottes aus diesen Anfängen kann entstehen lassen, welche zwar klein erscheinen, aber welche dazu dienen können, um doch gleichsam eine neue protestantische Welt zu bilden und das Licht der Wahrheit unter barbarischen Völkern zu verbreiten, um die Macht der guten Partei zu vermehren, um mehrere Verbündete zu verpflichten und um das schwankende Spanien zu unterstützen gegen die Unternehmungen, die Frankreich seit langer Zeit gegen Amerika und anderswo heimlich vorhat. Und ohne von diesen entfernteren Folgen zu sprechen, kann man zuerst die Dinge für den gegenwärtigen Krieg günstig verwerten, soweit, bis zu einer Lage aus der die geheimen Freunde Frankreichs es werden nicht herausziehen können selbst im Frieden, welcher mit einem solchen Feinde ja auch wohl nur Stückwerk ist.

Aber sofern die Privatpersonen geneigt sind, sich mit einer Gesellschaft dieser Art einzulassen, muß man sie der Zustimmung und des wirksamen Schutzes E. M. versichern können. Die Vorrechte und Zölle sind die Grundlagen ihrer Sicherheit, aber da man diese Angelegenheiten nur betreiben kann, indem man sie enthüllt und diese Sache im Anfange einiges Vertrauen erfordert, da man befürchten muß, daß der Zucker zuerst außerordentlich teuer wird und aus anderen Gründen, da sich sehr viele Übelgesinnte unter uns befinden, wünscht man also ein königliches und ein günstiges Wort E. M. zur Ermutigung der Unternehmer, indem man die Vorrechte Englands und der Vereinigten Staaten in den erforderlichen Verträgen erwartet.

Die vorschlagenden Personen erklären, um ihren Eifer anders als durch Worte zu bezeugen, daß eine der Grundbedingungen der Gesellschaft sein wird, einen bestimmten Teil des Nutzens für wahrhaft fromme Zwecke zu benutzen, für Förderung der Religion, der Frömmigkeit, der Künste und Wissenschaft, indem sie sich hierbei nur die Leitung vorbehalten mit der Verpflichtung, Rechenschaft abzulegen; der Rest muß verteilt werden nach den Bestimmungen, die darüber zu treffen sind. Gegenwärtig genügt es, daß E. M. erklärt, seinen Schutz diesem Unternehmen angedeihen lassen zu wollen, denn Gott hat E. M. zum Führer der guten Partei gemacht, welche fast nur durch E. M. belebt wird, Ew. M. günstiger Einfluß wird auch dieser Angelegenheit Leben verleihen. Und indem wir Gott bitten, noch lange E. M. königliche Person in Mitte der Gefahren zu bewahren, denen E. M. sich nicht zu sehr aussetzen möge, verbleiben wir mit tiefster Ehrfurcht E. M. usw."

30) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 298.



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von LEIBNIZ ließ ein Kaufmann zu Hamburg, namens DANNEBERG, mit genügend Wasser verdünnten Sirup mittelst Hefe von Broyhan und Braunbier vergären und dann den Spiritus von dem so erhaltenen Branntweingut abdestillieren[31]).

Obgleich sich LEIBNIZ selbst mit der Spiritus-Brennerei befassen wollte, hielt er den Branntwein doch keineswegs für einen guten treuen Freund der Menschheit, sondern bezeichnete ihn als „ein Getränk, welches als eine Arzney wohl nützlich, aber zum ordentlichen Gebrauch alß ein Aliment höchst schädlich und gewiß viel tausend Menschen dadurch ihr Leben verkürzen"[32]).

---

31) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 251 u. 252.

Die Aufzeichnung von LEIBNIZ darüber lautet: „Ein Kaufmann zu Hamburg nahmens DANNEBERG von Dresden bürtig, hat zween Brüder HEINRICH und PETER HÄCKELN hinter sein Haus zu Hamburg eingeben zu Destillation des Brandeweins aus Sirup.

Er hat eine grosse kupferne Blase über 1½ Elle in Durchmesser, daraus gehen wohl Röhren, alle schlangenweise in das Kühlfass; fangt des Morgens an umb 8 Uhr, um 11 Uhr fangt es an zu lauffen, und laufft bis abends umb 8. Ein Kerl thut anders nichts, als dass er das Feuer schüret und unterhält mit Holz und Torf, ein ander gibt immer ein in die Blasen. Hinter dem Haus sind zwei Zucken oder Pumpen, damit gleich frisch Wasser in Kühlfass bracht werde, denn wenn es einen halben Tag gangen, wird das Wasser vom Brennen so heiss, dass man ein Schwein drinn brühen könnte. Er bedienet sich der Hähne umb wieder zu stellen.

Er schickt viel davon weg, hat in Koppenhag geschickt, man will es aber alda nicht mehr zulassen. Die Engländer aber haben ihm unlängst vor 2000 Thaler weggenommen. Er hat sonst den Sirup bezahlt gehabt 8 Mark lübisch vor 100 Pfund, anjetzo muss er geben 4 Thaler oder 12 Mark, alles an guthen Golde ...

Unlängst hat er keinen Sirup in Hamburg mehr bekommen können. Es ist nun anderthalb Jahr, dass er damit umgehet. Er muss dem Magistrat in Hamburg ein Gewisses davon geben, weil man ihm anfangs Schwierigkeiten gemacht.

Er verkaufft das Stübgen vom besten vor 4 Thaler. Wenn man schlechten Brandtewein machen will, kann man wohl eine ... mit einem Stübgen machen. Solches erzählte gedachter Kaufmann DANNEBERG zu Hannover 28. August 1694."

„1½ Ohm Franz Brandtewein = 70 Thaler in Hamburg. 1694. 1½ Ohm ist ein Oxhoft oder 60 Stübgen. 100 Pfund Sirup geben 10 Stübgen.

Die Kunst stehet in der Verdünnung oder extenso in Wasser, damit es besser auf einmahl aus fermentiert. Auf 1 Pfund Sirup 4 maass oder 2 Stübgen Wasser hat man noch zur Zeit gebrauchet.

Man hat die letzte Probe gethan mit 200 Pfund, die hat man in 4 oder 5 grosse Zuber zu fermentieren gesetzt, dazu gethan das Fermentum von Breyhahn, auch etwas von Braunbier, weil es wegen des Hopfens besser fermentiert. Zu 200 Pfund etwa einen Eimer voll. Das hat man 8 bis 10 Tage loco subtepido stehn lassen; hat in wenigen Stunden angefangen zu fermentieren und dann die 10 Tage über continuirt. Wenn sich subsidentia zeigt und ist wenn der Schaum sich setzet, so höhrt es dann auff. Destilliert in einem Brandteweins Kupfer-Kessel (Zinnener währ wohl besser) von 12—15 Eimern. Destillatio in 6 Stunden, dann werde erneut. Man meint erste besser mit kleinen Kessel. Jeder Eymer hatt 4 Stübe und 60 Stübe sind 1½ Ohm und wieder in allen 400 Stübgen; sind 7 Destillationes. Dann alle die Destillationen zusammengetan auf einmahl distilliert." usw.

32) LEIBNIZ, Antrag auf Besteuerung des Branntwein-Brennens usw. Berlin, 3. 4. 1711. Abgedruckt von O. KLOPP, Die Werke von Leibniz. Hannover 1877. Bd. X, S. 443.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Als Kraft eingesehen hatte, daß die Destillierung des Branntweins aus Zucker oder Sirup für Europa nicht gewinnbringend sei, befaßte er sich mit Versuchen, den Kornbranntwein zu entfuseln. Es ist nicht genau nachweisbar, wann zuerst der Getreideschnaps destilliert wurde. Aber die üble Wirkung des in ihm enthaltenen Fuselöls muß sich bald danach bemerkbar gemacht haben. Schon im Mittelalter galt die Bereitung des Branntweins aus Bierhefe für eine Herstellung „aus pöser und schedlicher materi"[33]. Im Laufe der Jahrhunderte wurde das Brennen des Branntweins aus Getreide wiederholt gesetzlich verboten[34].

Bis zum Ende des 17. Jahrhunderts verstand man sich kaum auf seine Entfuselung. Als Kraft 1694 das Chiragra hatte, entsann er sich, gelesen zu haben, daß gegen seine Krankheit ein über Ätzkalk abgezogener Spiritus vini heilsam sei. Er schrieb darüber an Leibniz: das „kombt mir ohne das sehr à propos, indeme ich außer aller Reflexion auf Medicin eine Speculation gehabt, den schwachen abgeschmackten letztkommenden Sp. V. über Calcem vivam zu rectificieren umb wohl an den Mann zu bringen. Ich habe eine Prob gemacht und gut befunden"[35].

Einige Jahre später machte Kraft den Versuch, die Beihilfe von Leibniz zu gewinnen, um mit ihm diese Reinigungsart des Branntweins im großen kapitalistisch auszubeuten. Er schrieb ihm: „ich habe dem Fruchtbrandtewein den Stancke zu nehmen felicissime aufgefunden, welches eine Sach, womit alle Tage fast Cento pro Cento zu gewinnen, worbey die Kessel die größten Kosten machen. Das übrige ist soviel als nichts . . ."[36]. Leibniz lehnte die

---

33) Baader, Nürnberger Polizeiordnungen aus dem 13.—15. Jahrhundert. Bibliothek des literarischen Vereins LXIII, S. 259: „Wer söliches überfüre . . . der sol von jedem tag, so er söliche Hefe geprannt oder vermeinten Wein davon verkaufft hatt, gemeiner stat zu puss verfallen sein fünf pfund newer haller on genade."

34) Wandelbuch, Handschrift des 16. Jahrhunderts im Nürnberger Stadtarchiv: „Nachdem ein erbar rathe allhie statlichen angelangt worden, das sich viel ihrer bürger allhie in der statt allerlei unsauberkeit, alls pierheffen und pier, das verdorben, auch etlich getreid und anders zu prennen, geprannten wein daraus zu machen, denselben falschen, bösen wein, der des namens nit werth, . . . als schedlicher und betrüglicher falschheit nit zu gedulden ist. Solchs fürohin zuvorkommen, gepeut ein erbar rath, dass keiner ihrer bürger anders nichts denn gute, gerechte weinheffen oder wein prennen oder geprannten wein daraus machen solle. Welcher aber als verechtlich solchs überführe . . . der soll einem erbarn rath zu puss . . . zehn gulden geben, davon dann der vierdte pfennig dem angeber volgen und geben werden."

35) Leibniz-Briefwechsel, Fasc. 501, Bl. 245. Brief von Kraft an Leibniz. 10. Sept. 1694.

36) Leibniz-Briefwechsel, Fasc. 501, Bl. 298 u. Bl. 308. Kraft an Leibniz, Amsterdam 23. 2. 1696 und 26. 2. 1697; und Antwort darauf von Leibniz an Kraft. Bl. 306.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Beteiligung an der kaufmännischen Ausnutzung dieser Idee ab: „Ich habe zum öfteren ercläret, dass ich nach einem Privatnutzen wenig frage undt also nicht Ursache habe umb erlangung einer secretion, sie seye so schön als sie wolle . . . viel anzuwenden."

Einige Monate nach dem Austausch dieser Briefe starb KRAFT. Seine Erkenntnis, daß das Fuselöl sich mit Kalziumoxyd leicht innig vereinigt, wurde aber doch später in der Praxis zur Entfuselung des Kornbranntweines verwertet. Gedruckt veröffentlicht wurde dies Verfahren wohl zuerst in KUNCKELS „Laboratorium chymicum". Es ist nicht unwahrscheinlich, daß KUNCKEL diese Branntwein-Entfuselungsmethode durch Kraft mündlich oder schriftlich erfahren hat. Beide kannten sich schon bei ihrem gemeinsamen Aufenthalt in Dresden, und KUNCKEL verwertete manche Mitteilung von KRAFT in seinen Büchern. So veröffentlichte er in seiner „Ars vitraria" die Vorschrift „das schöne Parcellein-Glas zu bereiten" und bemerkt dazu: „Diese Composition, die ich vordeme rahr gehalten, ist mir erstlich communiciret worden, von Tit. Herrn DANIEL KRAFT, als der meines Wissens solche auch erfunden und vor Ihr Churfürstl. Gnaden von Maynz gearbeitet hat"[37]).

Zwischen KRAFTS Briefen an LEIBNIZ liegt ein anonymes von ihm herrührendes Schreiben[38]), in welchem es heißt: „Er konnte auch das weiße Glas, woraus allerhand Schalen und Geschirre zu Confitüren und anderes, wie man sonsten von Porcellaine oder Fayence hatt, auch zue Trinkgeschirr machen lassen, wie auch pendants d'oreille und andere schöne sachen, zue dem ende ich ein Muster von beiderlei einschließe. Herr ELERS[39]), der bekannt sein wirdt,

37) JOH. KUNCKEL, Ars vitraria experimentalis. Frankfurt 1689. 2. Aufl. S. 57.

38) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 19.

39) LEIBNIZ unterhielt in den Jahren 1680—1685 einen Briefwechsel mit MARTIN ELERS. Dieser war in Hamburg geboren und anfänglich Kaufmann. Als LEIBNIZ mit ihm korrespondierte, lebte er zuerst in Celle, dann in Dresden, Berlin, Kopenhagen und Hamburg. Er starb 1694 in England. Außer mit keramchemischen Arbeiten befaßte er sich mit Alchimie, der Herstellung von Feuerwerkskörpern und Granaten. Er wollte auch weisen: „wie man ohne prucke oder schiff über einen stroom setzen könne." Siehe über ihn a) J. J. BECHERS, Närrische Weisheit, Frankfurt 1682, S. 49, 169 u. 140: „Dieser MARTIN ELERS ist ein verunglückter Kaufmann, von Geburt ein Hamburger, hat zwar nichts studiert, aber doch ein gutes Ingenium zu allerhand Vorschläg und Concepten, wormit er sich lange Jahre schleppt, aber wenig damit gefruchtet." — b) Leibniz-Briefwechsel, ELERS, Fasc. 237. Briefe von MARTIN ELERS an LEIBNIZ. — c) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501. Am 20. Nov. 1677 schreibt KRAFT aus Amsterdam: „Herr MARTIN EHLERS Liebste und Bruder sind in England, lebt mit Herrn BECHER in vertrauter Freundschaft anjetzo. Geht wieder nach Dresden, alda sein jetziger Wohnplatz." Auf Bl. 393/394 berichtet KUNCKEL an KRAFT über einen Besuch, den ELERS in Berlin machte;

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hatt auß dergleichen zue London in Engellandt etliche Tausendt Thaler gelöst und eingezogen und es Esprit de porcellaine genannt. Ich habe aus Furcht, daß die Briefe etwa intercipiert werden möchten, mich nicht unterschreiben wollen. Dabam d. 5. Octobris 1675."

Nach der ersten und einfachsten der drei von KUNCKEL veröffentlichten Vorschriften wird das Milchglas hergestellt durch Zusammenschmelzen von weißem Sand, Asche und gebrannten Knochen.

Wie BECHER mitteilt, betrieb KRAFT einst im Spessart eine Glashütte. Vielleicht erfand er hier das Milchglas. Zwar BECHER maßt sich selbst den Erfinderruhm an. Er schreibt: „Sonsten hab ich die Porcellana sehr nachgemacht, mit einem Glas, welches ich zu Wien habe machen lassen, von Beinaschen, dessen ich Meldung thu in meiner Physica subterranea, es spielet wie ein Opal und leidet siedend Wasser"[40]). LEIBNIZ macht indessen darauf aufmerksam, daß BECHER sehr viel Nutzen aus KRAFTS Arbeiten und Gesprächen gezogen habe. So ist KUNCKELS Annahme, daß KRAFT der Erfinder des Milchglases sei, doch wohl die richtige.

LEIBNIZ verfolgte mit großer Teilnahme auch pie keram-chemischen Arbeiten anderer Chemiker. Als er sich in Paris aufhielt, lernte er dort (1675) den vorhin schon genannten deutschen Naturforscher Freiherrn VON TSCHIRNHAUS (1651—1708) kennen und schloß mit ihm alsbald ein enges Freundschaftsbündnis. Beide beschäftigten sich damals gemeinsam viel mit mathematischen Problemen. Von 1677 ab machte TSCHIRNHAUS eine mehrjährige Reise

wie es scheint, wegen von ihm erfundener Granatgeschosse: „er blähete sich auf wie ein Frosch im Mondtschein und wusste nicht ob ehr vor grandettza reden wolt, auch nichts erwähnt oder mir verner fragt, als dacht ich: homo currit und gunck davon, bei den andern erkundt ich mich, der denn herausbrachte, dass die Sache zwar gudt, aber ob mans den Officiren würde überreden können, dass es ad prax: gebracht würde, wusste ehr nicht. Der Herr Präsident wolte, ich solt bei der Prob sein, hab aber sovihl erfahren, dass ELERS es nicht haben wollen, ich hette es ohn dehm nicht gedan, wenn aber ELERS wieder Gelt haben wil, so wil ich wieder nicht dabei sein und wil nuhr stillschweigen und kein wohrt sagen, so verhau ich mich nicht, glaub, dass ehr nicht viel Pasteten alsdann sol davohr backen lassen, mein stillschweigen sol mehr Kraft als seine Granaten haben, so vihl ich weiss ist es Bernheutterei, es mach die Sach an sich gudt sein, wen sie obr: weil er erfunden oder angebracht hette, aber ELERS credit, ist auch dergestalt aus, dass alle seine sachen stinckent werden, denn ehr ist ein solcher grober und undanckbahrer und eingebildeter Narr." — Auf Bl. 279 erhält KRAFT von CHRISTIAN NEUMANN aus London, 16. April 1695, die Nachricht: „es ist nunmehro ein Jahr, dass Herr MARTIN ELERS diese Welt gesegnet und alterswegen wie ein Licht ausgegangen, seine Wittib und Kinder sind noch alle im Leben. DAVID und sein jüngerer Bruder sind im Lande, wo sie eine Art Teegeschirr von rohter Erde machen, kann nicht wissen, ob sie grossen Nutzen machen."

40) J. J. BECHERS, Närrische Weisheit und weise Narrheit. Frankfurt a. M. 1682. S. 169 u. 49.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nach Italien, Sizilien und Malta. Als er 1679 in seine Heimat zurückkehrte, besuchte er LEIBNIZ und verweilte bei ihm einige Tage in Hannover. 1684 bekam die Freundschaft der beiden Gelehrten für einige Jahre einen kleinen Riß, weil TSCHIRNHAUS eine mathematische Arbeit veröffentlicht hatte, an der er mit LEIBNIZ zusammengearbeitet und welche Gedanken enthielt, die letzterer als sein geistiges Eigentum ansah. Wie man aus ihrem Briefwechsel sieht, war das freundschaftliche Verhältnis der beiden Männer 1692 aber wieder das alte. TSCHIRNHAUS beschäftigte sich damals besonders mit der Herstellung seiner berühmten großen Brennspiegel und Brennlinsen und machte mit ihnen viele Versuche, welche chemische Wirkung die damit gesammelten Sonnengluten auf Mineralien und Metalle ausübten[41]). Am 27. Februar 1694 teilte er LEIBNIZ aus Kießlingswalde brieflich mit, daß es ihm geglückt sei, mit den konzentrierten Sonnengluten verschiedene, bislang als unschmelzbar geltende Mineralien zu schmelzen.[42]) Insbesondere brachte er es mit seinen Brenngläsern auch fertig, Tonerdeschlamm (= Argillae limus) zu verglasen. Darüber schreibt TSCHIRNHAUS seinem Freunde in Hannover: „Diess hatt mich auch auf die Gedanken gebracht, den Porzellan zu bereiten, welchen bishero alle Proben mir exacto reüssirt und keine contrar gangen. Aber nachdem mitt den Töpfern zu tun gehabt, so hatt es viel Mühe gesetzt, dann ein jedweder Töpfer kan die Materie so hier zu haben nicht tractieren, sondern nur die besten Töpfer; es wihl aber ein jeder angesehen sein, dass er es kan und also haben sie mir furtim andere Materien beigemischet. Hoffe aber alle Impedimenta noch zu superieren. Diese Woche habe eine Probe in die Glashütte gesendet, wann die reüssierete, so haben wir einen leichten Modum schöne beständiger und wohlfeyler Glas zu haben, als man bishero gehabt; ratio ist clara, dan ich brauche keine salia darzu. Dieweil aber diese Proben nur mitt meinem Brennspiegel gemachet, da es vollkommen angehet, so bin der Sache noch nicht gewiß, bieß Proben aus der Glashütten habe, denn es könnte sein, daß ihr Feuer zu schwach wehre dergleichen zu prästiren".

Nach dieser brieflichen Mitteilung hatte es TSCHIRNHAUS also schon damals genau erkannt, daß das chinesische Hartporzellan wesentlich ein verglastes Tonerdesilikat (Glas von Tonerdeschlamm

41) TSCHIRNHAUS, De magnis lentibus seu vitris causticis. Abgedruckt in den Leipziger Actis eruditorum 1697, S. 414. Etwas vermehrt und verbessert ist dieser wichtige Aufsatz auch in französischer Sprache abgedruckt in der Histoire de l'académie royale. Paris 1699. S. 90—91.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

oder „Argillae limus") ist. Das war der Anfang der Erfindung des europäischen Porzellans! Der im 19. Jahrhundert oft fälschlich als Porzellanerfinder genannte JOHANN BÖTTGER (1682—1719) war damals erst 12 Jahre alt.

LEIBNIZ schrieb an TSCHIRNHAUS am 21. März 1694 über diese Erfindung: „Productionem Argillae et aliorum ejus modi per artem aestimire ich billig hoch" und erbat sich am 2. Oktober des gleichen Jahres eine Probe des „arteficialen" Porzellans. In einem Briefe vom 12. Oktober verspricht ihm TSCHIRNHAUS dieses „sobald von solchen in der Perfection Gefässe gemachet" und schreibt ihm auch von weißen durchsichtigen Kristallkügelchen „so ohne Zusatz von Salien und Asche fabriciret"[42]).

Von Leuten, die sich bemühen, JOHANN BÖTTGER die Ehre und den Ruhm der Porzellanerfindung zuzuwenden, ist die völlig aus der Luft gegriffene Behauptung aufgestellt, das Porzellan, welches TSCHIRNHAUS gemacht habe, sei nur eine Art Milchglas oder Frittenporzellan gewesen. Die Angaben, welche TSCHIRNHAUS in den oben angeführten Briefen an LEIBNIZ macht, beweisen ganz klar die Unrichtigkeit dieser Behauptung. TSCHIRNHAUS schreibt ja darin, daß er seine Porzellanmasse aus geschlemmter Tonerde (= Argillae limus = Tonerdeschlamm) mache, und betont zweimal ausdrücklich, daß er keine Salze oder Asche dazu verwende. Er bemerkt weiter, daß die daraus hergestellten Gefäße voraussichtlich zum Brennen und Verglasen eine sehr große Hitze nötig hätten. Aus diesen Angaben geht klar hervor, daß die von TSCHIRNHAUS 1694 zuerst hergestellte Porzellanmasse bereits ein wirkliches Hartporzellan war und keine wesentliche Menge Alkalisilikate enthielt.

Wie der moderne Chemiker, gebrauchen auch schon TSCHIRNHAUS und LEIBNIZ in den soeben vorgelegten Briefen den Ausdruck „Glas" als Sammelnamen für alle durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure mit Metalloxyden entstandene Verbindungen. In den Veröffentlichungen, welche TSCHIRNHAUS über seine Schmelzver-

42) Leibniz-Briefwechsel, TSCHIRNHAUS, Fasc. 943. Darin sind für die Geschichte der Porzellanerfindung besonders wichtig:
a) Brief von TSCHIRNHAUS an LEIBNIZ. Kießlingswalde, 27. 2. 1694. Bl. 103—107.
b) LEIBNIZ an TSCHIRNHAUS. Hannover, d. 21. 3. 1694. Bl. 109—111.
c) LEIBNIZ an TSCHIRNHAUS. Hannover, d. 2. 10. 1694. Bl. 114.
d) TSCHIRNHAUS an LEIBNIZ. Leipzig, d. 12. 10. 1694. Bl. 112—113.
Der Lebenslauf von TSCHIRNHAUS und sein Briefwechsel mit LEIBNIZ findet sich teilweise abgedruckt in: C. J. GERHARDT, Leibnizens mathematische Schriften. Halle 1859. Bd. IV, S. 415—539. Darin Stellen, die auf Porzellanerfindung Bezug haben: S. 525 u. 527.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

suche mit den Brennspiegeln und -gläsern gemacht hat[41]), sagt er z. B.: „Ziegel, Schiefer, Fayence, Asbest jeder Grösse entzünden sich sofort und werden leicht in Glas verwandelt (= et facile in vitrum convertuntur)". Dasselbe berichtet er auch von Knochen und anderen fast ganz alkalifreien Dingen.

TSCHIRNHAUS, der selbst eine Glashütte betrieb, wußte jedenfalls sehr genau, daß durch Schmelzen von Ziegelsteinen, Schiefergestein oder Tonerdeschlamm das durchsichtige Glas nicht entsteht. Das Wort „Glas" hatte bei ihm schon die weitere Bedeutung, in der es in modernen chemischen Schriften viel benutzt wird. Das bemerke ich hier ausdrücklich, weil vor nicht langer Zeit von einem Geschichtsschreiber behauptet wurde, daß der in Keramchemie so sehr erfahrene TSCHIRNHAUS sein Porzellan selbst für ein gewöhnliches glasartiges Erzeugnis erklärt habe. Die Darstellung ist falsch! TSCHIRNHAUS besuchte 1701 die Porzellanmanufaktur in St. Cloud bei Paris. Er bemerkte an den dort eingekauften Gefäßen von Frittenporzellan, daß sie glasartig und sehr leicht zersprangen. Zur Erklärung dieses Übelstandes sagt er in seinem Reisebericht[43]): „denn in der Composition viel salia gebraucht werden". Es ist nicht glaubhaft, daß er den richtig erkannten Fehler in der Zusammensetzung der St. Clouder Porzellanmasse später selbst wissentlich nachgemacht haben soll! Aus den mit seinen Brennspiegeln angestellten Versuchen wußte er ja schon, daß die Verglasung der Tonerde durch Zusatz kleiner Mengen Feuerstein, Kreide und ähnlicher Flußmittel erleichtert wird. Das besprach ich schon eingehender in meinen früheren Veröffentlichungen über dies Thema, auf die ich hiermit verweise[43]).

Im Jahre 1701 wurde BÖTTGER in Wittenberg aufgegriffen und in Dresden als Adept gefangen gesetzt. Herr v. TSCHIRNHAUS, der mit der Beaufsichtigung seiner alchimistischen Arbeiten betraut war, zog ihn etwa um 1705 zur Mitarbeit bei der Porzellanherstellung heran. TSCHIRNHAUS starb am 11. Oktober 1708. BÖTTGER machte dem Statthalter FÜRST VON FÜRSTENBERG Anzeige davon. Am

43) HERM. PETERS, Wer ist der Erfinder des europäischen Porzellans? DIERGART, Beiträge aus der Geschichte der Chemie, Leipzig u. Wien 1906/1909. — HERM. PETERS, Tschirnhaus, der Erfinder des sächsischen Porzellans, Chemiker-Zeitung 1908, S. 789, 802. — HERM. PETERS, Die Erfindung des europäischen Porzellans. Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und derTechnik 1910, Bd. 2, S. 399—424. — Man s. auch: C. REINHARDT, Tschirnhaus oder Böttger? Im Neuen Lausitzschen Magazin, Bd. 88, 1912. Auf S. 43 über den Besuch von TSCHIRNHAUS in der Porzellanfabrik zu St. Cloud. Auf S. 71 ECKHARTS Besuch bei TSCHIRNHAUS in Dresden.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schluß des Schreibens, in dem dies geschah, spricht der Berichterstatter von einem in der Wohnung von TSCHIRNHAUS vorgefallenen Diebstahl, bei dem auch mit gestohlen wurde „das kleine Porzellan-Becherchen so Herr von Schürnhausen gemacht“[44]). BÖTTGER, der sich in späteren Jahren selbst als der Erfinder des europäischen Porzellans aufspielte, gibt in diesem Briefe also zu, daß TSCHIRNHAUS schon einen Porzellanbecher gefertigt hatte. Die geschichtlichen Darstellungen der Neuzeit, nach denen Böttger das Porzellan erst nach dem Tode des Herrn VON TSCHIRNHAUS erfunden haben soll, sind also nicht richtig!

Wie C. REINHARDT mitteilt[43]), besuchte im August 1704 den Herrn VON TSCHIRNHAUS in Dresden im Auftrage von LEIBNIZ dessen Sekretär ECKHART. Auch dieser berichtet: „Er (TSCHIRNHAUS) zeigte mir eine weiße porcellinene Tasse, so vortrefflich schön und dick, welche er verfertigt, und sagte, er zweifle, ob die Sinesen den Porcellin anders als er machen“. Nach diesen Urkunden ist es ganz zweifellos, daß TSCHIRNHAUS zuerst in Europa Gefäße aus Hartporzellan hergestellt hat. Nach seinem Tode wurde BÖTTGER mit der Weiterführung der Porzellanmacherei in Sachsen betraut. Er stellte die Porzellangefäße zuerst fabrikmäßig her.

Nach dem Tode von TSCHIRNHAUS wurde er in den ihm gewidmeten Nachrufen in den Leipziger Actis eruditorum und von FONTENELLE in der Histoire de l'académie royale à Paris 1709 und auch in der Inschrift auf dem Grabstein von TSCHIRNHAUS als Porzellanerfinder gefeiert. Der Herausgeber der „Curiosa saxonica“, MOHRENTHAL, sagt 1731 ebenfalls in einer Lebensbeschreibung des Verstorbenen: „Der Herr VON TSCHIRNHAUS ist derjenige, so die Massen zum Porzellain am ersten glücklich erfunden.“ Diese letztere Angabe ist deswegen besonders beachtenswert, weil MOHRENTHAL nach einem an LEIBNIZ gerichteten Briefe[45]) selbst bei den keram-chemischen Arbeiten, welche zu dieser Erfindung führten, als Gehilfe mit tätig war. Man sieht also: aus den verschiedensten Nachrichten

44) Der Brief von BÖTTGER ist abgedruckt: C. REINHARDT, Beiträge zur Lebensgeschichte von E. W. v. TSCHIRNHAUS. Jahresbericht der Fürsten- und Landesschule St. Afra in Meißen 1903. S. 7—8.

45) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 271. Brief von KRAFT an LEIBNIZ. Haag, 30. 12. 1694. Darin heißt es: „MOHRENTHAL ist allbereit mit Weib und Kind bei Herrn TSCHIRNHAUS, soll ihm laborirn hellfen. Sein rechter Nam ist MOHR, ist in Copenhagen Kauffmann gewesen, mag wegen erlittnen Schadens davon gegeben haben.“ LEIBNIZ stand in den Jahren 1677—1686 mit ihm in Briefwechsel. Siehe Fasc. 653. MOHR.

Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

des LEIBNIZ-Briefwechsels tritt, wie in anderen Urkunden, EHRENFRIED WALTHER VON TSCHIRNHAUS ganz deutlich als Erfinder des europäischen Porzellans hervor.

Auch der vorhin schon erwähnte MARTIN ELERS soll sich mit der Nacherfindung des chinesischen Porzellans erfolgreich befaßt haben[46]). Seine Erfindung ist aber später nicht verwertet.

Wie aus der Protogaea hervorgeht, studierte LEIBNIZ 1680 die geognostischen, mineralogischen und mechanischen Arbeiten des Berg- und Hüttenwesens und machte seinem Kurfürsten ERNST AUGUST einen Vorschlag zur leichteren Entfernung des wilden Wassers aus den Gruben. Von seinem fürstlichen Herrn wurden ihm jährlich 2000 Taler zur Verfügung gestellt, auf daß er damit die Gruben des Harzes nach seinem Plane instand setzte. LEIBNIZ hielt sich zur Leitung der hierzu erforderlichen Arbeiten während mehrerer Jahre monatelang auf dem Harz, besonders in Zellerfeld auf. Sein Unternehmen hatte aber keinen guten Erfolg. Zu den metallurgischen Untersuchungen waren auf dem Harzer Bergamte in der Chemie erfahrene Apotheker angestellt. So befand sich dort mit ihm gleichzeitig der Apotheker WACHSMUTH. Dieser mußte ihm auch später noch oft Bericht erstatten. Er meldete ihm 1687, daß bei Ellrich im Kreise Nordhausen natürlicher Zinnober gebrochen würde[47]).

Das Interesse für Metallurgie macht sich im schriftlichen Nachlaß von LEIBNIZ auch sonst noch oft bemerkbar. Ein von fremder Hand geschriebenes Verzeichnis berichtet eingehend: „an welchen Orten die Metalla und Minera, als materien zu operationibus chymicis anzutreffen und zu finden"[48]). Beigegeben sind diesem Zeichnungen von Öfen und Geräten, welche zur Metallurgie dienen.

46) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 156. Im Brief (Berlin, 16. 12. 1685) schreibt KRAFT an LEIBNIZ von ELERS' Erfindungen: „Eine derlei habe ich mit Augen gesehen, nemblich das warhaffte Ostindische Porcelan, so er selbst gemachet und erfunden. Ob nun deme also seie, oder ob er es von einem andern habe, kann ich nicht wissen, aber dass es eine allhier gekünstelte Prob und nicht aus Ostindien seye, solchs hatt man klar sehen können. Dieses bin ich zue glauben gezwungen worden."

47) Leibniz-Briefwechsel, WACHSMUTH, Fasc. 969. WACHSMUTH an LEIBNIZ, d. 4. 4. 1687: „Bey Ellrich (bei Nordhausen) zur Winde wird ein Cinnober gebrochen, von welchen eine kleine probe überschicke, von diesem schickte Mons. HEINEN etwas, welcher mir citissime antwortete, nebst Bitte 30 bis 40 Pfund davon zu überschicken ... Habe mich auch danach bemühet, wird aber nichts davon verkaufft und von dem Herzoge von Gotha sehr raar als eine Panacee gehalten, ist ein trefflich Cephalicum."

48) Leibniz-Handschriften. Vol. II. Chemie-Alchemie, Bl. 25—30. Königl. Bibliothek Hannover.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:32 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

In den Jahren 1687—1689 unternahm LEIBNIZ eine Reise nach Süddeutschland, Österreich und Italien. In den „curiosen Anmerkungen"[49]), welche er auf dieser machte, sagte er: „Ich habe keine gelegenheit versäumt, allerhand Berg- Salz- Hütten- Blech-Hämmer und dergleichen Werke, so nicht alzu ablegen gewesen, auf meiner Route zu besichtigen. Ander anjezo zu geschweigen; so habe ich in Hessen eine neue Manier von saigern gesehen, nicht wie sonst mit Kohlen, sondern mit Flammenfeuer, da viel holz gesparet wird".

In den Salzburger und Tiroler Bergen erkundigte er sich nach der Gewinnung des Silbers und Bleies, und besuchte die Goldbergwerke in Ungarn und die Quecksilbergruben in Istrien. In Augsburg lernte er die dort übliche Scheidung des Goldes und Silbers mittels Guß kennen. „Das gold so in dem silber weit vertheilet ist, wird vermittelst eines Niederschlages in die Enge und in einen König oder conum bracht, der sich im Tiegel zu grunde setzet; wenn man recht damit umgehet, muss in dem Plachmahl (= Schwefelsilber), darin das meiste silber, kein gold mehr bleiben. Den König scheiden sie mit aqua fort."

In Nürnberg interessierte er sich für die Zusammensetzung des geschmeidigen Messings, aus dem dort Draht gezogen wurde.

In München erfuhr er die Bereitungsweise des Stuckmarmors, und sah wie aus dem Sande der Isar „nicht ohne Nutzen" Gold gewaschen wurde usw.

So brachte er auch allerlei Kenntnisse aus dem Gebiete der angewandten Chemie von seiner Reise mit heim. Im Hinblick auf die chemischen Leistungen der Deutschen schrieb er einige Jahre später: „Wir haben zuerst eisen in stahl verwandelt und kupfer in messing; wir haben das eisen zu überzinnen erfunden, und viele andere nützliche wissenschaften entdeckt, also das unsere Künstler in der edlen Chymie und bergwerkssachen der ganzen welt lehrmeister worden"[50]).

Schon in seinen jungen Jahren war LEIBNIZ begierig, die Luftart kennen zu lernen, welche bei der Einwirkung von Säure und gewissen Alkalien ausströmt[51]). Am 4. Mai 1671 fragt er deswegen

49) ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. I. Reihe, Bd. V, S. 381 ff.

50) ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. I. Reihe, Bd. VI, S. 189.

51) Leibniz-Briefwechsel, TACHEN, Fasc. 912. Brief von LEIBNIZ an OTTO TACHEN in Venedig (d. 4. 5. 1671): „subtilissimum illud quod in reactionibus acidi et alcali fermentationibusque exhalat."


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bei dem aus Westfalen stammenden Arzt OTTO TACHEN in Venedig an, ob er nicht Mittel und Wege wisse, diese Gasart zu bestimmen. Erst viele Jahrzehnte nach dem Tode von LEIBNIZ machte dann J. BLACK (1728—1799) seine Untersuchungen über die „fixe Luft", welche BERGMANN (1735—1784) in Upsala als eine gasförmige Säure (= „Luftsäure" oder Kohlensäure) erkannte.

LEIBNIZ hatte die Angewohnheit, Mitteilungen von Menschen und Angaben aus Schriften, die ihm merkwürdig oder nützlich erschienen, möglichst bald zu Papier zu bringen. In seinem Nachlaß finden sich viele derartige Notizen auf losen Blättern. Nicht selten begegnet man zwischen diesen auch Angaben, welche für den praktisch arbeitenden Chemiker von Interesse sind. So rät er: „Wenn Ritzen in den Retorten oder Recipienten sich während der Destillation zeigen und man alsdann mit nichts Nassem daran kommen darf, so darf man nur ein wenig ungelöschten Kalk darauf streuen, so bindet sich's mit der Flüssigkeit, die aus den Ritzen geht"[52]).

Ein von LEIBNIZ hinterlassener lateinischer Aufsatz befaßt sich mit der Aufgabe, Meerwasser mittelst Destillierung von seinem Seesalz zu befreien und dadurch in trinkbares Süßwasser zu verwandeln[53]).

Eine andere Abhandlung bietet eine Vorschrift zur Herstellung von sympathetischer Tinte. Nach ihr wurde mit einer Lösung von Bleiazetat auf Papier geschrieben. Der Empfänger dieser unsichtbaren Geheimschrift brachte sie dadurch zur Erscheinung, daß er das Schriftstück zwischen Papierblätter legte, welche mit einer zweiten Flüssigkeit angefeuchtet waren. Letztere wurde hergestellt durch Kochen von Ätzkalk, Auripigment und Wasser. Sie enthielt also neben etwas Ätzkalk sulfarsenigsauren Kalk, welcher das Bleiazetat braunschwarz färbte[53]).

Als der als Physiker bekannt gewordene Arzt DENIS PAPIN (1647—1712) wegen seines Protestantismus aus Frankreich geflohen war, zog er nach London. Hier erfand er seinen Digestor, welcher als „PAPINscher Topf" in der Welt allgemeiner bekannt geworden ist. In seiner Schrift „A New Digester" usw., welche 1681 in London erschien, machte er Mitteilung, wie man dieses Gerät benutzen könne, um Knochen zu erweichen und auszuziehen, um für Seereisen zu

52) Hannoversches Magazin 1807, Stück 76—78.

53) L. DUTENS, Leibnitii opera omnia. Genf 1768. Tom. II, p. II, S. 108: Meditatio de separatione salis et aquae dulcis. Weiter im gleichen Werke Tom. II, p. II, S. 119: Excerptum ex epistola quadam ad Leibnitium: De atramento sympathetico.


Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

kochen, zum Einmachen von haltbaren Konserven, zur Bereitung von Getränken, zu chemischen Arbeiten und zum Färben.

Um die eingemachten Nahrungsmittel und „Gelées" haltbar zu machen, empfahl PAPIN, sie mit der Luftpumpe auszusaugen und die Deckel der Glasgefäße, in denen sie sich befanden, mittels Terpentin oder Sirup luftdicht zu verschließen.

LEIBNIZ schrieb schon am 13. Mai 1681 an TSCHIRNHAUS, „daß man ein mittel in England gefunden, die beine (= Knochen) also zu präpariren, daß sie eßbar seyn". In einem späteren Briefe an ihn bemerkt er dazu: „Die invention, die beine weich zu machen, ist meines wissens nicht von M. BOYLE, sondern von M. PAPIN"[54]).

LEIBNIZ pries die mit dem Digestor erreichte Verbesserung der Kochkunst besonders in einem Briefe an den Professor Dr. med. SCHELHAMMER in Helmstedt. Auch in einer in der hannoverschen Bibliothek aufbewahrten Handschrift militärischen Inhalts empfahl er in solcher Weise bereitete, lange haltbare „nährende Kraft-Compositiones" sehr zur Verpflegung der im Felde befindlichen Truppen.

Trotz der Bemühungen von LEIBNIZ, die von PAPIN erfundenen haltbaren Konserven aus Fleisch, Knochen und anderen Nahrungsmitteln in der Welt einzuführen, kamen diese doch erst mehr in Gebrauch, als sie ihm 19. Jahrhundert nach dem Verfahren der Chemiker APPERT und LIEBIG bereitet wurden.

LEIBNIZ war mit PAPIN schon in seiner Jugend in Paris bekannt geworden. Als letzterer von 1688 ab an der Universität zu Marburg lehrte und später am Hofe zu Cassel lebte, unterhielt LEIBNIZ mit ihm anderthalb Jahrzehnte lang einen regen Briefwechsel. In diesem kam es zwischen beiden zwar ab und zu auch zu Meinungsverschiedenheiten, indessen LEIBNIZ verfolgte doch die Tätigkeit des Erfinders des ersten Tauchbootes und der ersten Dampfmaschine mit Verständnis und Interesse, und räumte als PAPINS Gönner ihm manche Schwierigkeit aus dem Wege. Auch chemische Dinge wurden zwischen den beiden Gelehrten in ihren Briefen besprochen. So berichtet PAPIN am 26. Juli 1697 an LEIBNIZ in einem französischen Schreiben über einen Versuch, den in einem Kolben mit Luftzutritt durch Verbrennung von Schwefel erhaltenen Geist in sechs dahinter auf-

54) Briefe von LEIBNIZ an TSCHIRNHAUS. Abgedruckt in: G. J. GERHARDT, Leibnizens mathematische Schriften. Halle 1859. Bd. IV, S. 485 u. S. 492. Weiter siehe über PAPINS Verhältnis zu LEIBNIZ in bezug auf Chemie: E. GERLAND, Leibnizens und Huygens Briefwechsel mit Papin. Berlin 1891. S. 10, 12, 18, 47, 82, 87, 112, 127, 139, 224 u. 395.


Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

gestellten Kolben (Alembics), von denen der letzte mit der Atmosphäre in Verbindung stand, zu leiten, um so einen verdichteten Schwefelgeist (= schwefelige Säure) zu erhalten. Er fand, daß sich im Wasser des letzten Kolbens noch mehr schwefelige Säure gelöst hatte, als im ersten. Er erklärte dies damit, daß die schwefeligen Säuredämpfe im letzten Kolben schon mehr abgekühlt angekommen seien, als in den davor liegenden. Mit der erhaltenen schwefeligen Säurelösung machte PAPIN erfolgreiche Versuche Fleisch, Wasser, Früchte usw. vor Fäulnis zu bewahren. Auch Fische hoffte er damit frisch und haltbar zu machen.

In einem englischen Brief, den PAPIN am 31. 12. 1711 an den damaligen Sekretär der Royal Society in London, Dr. SLOANE, richtete, beschreibt er den zur Aufnahme der schwefeligen Säure dienenden Flaschenapparat näher. Er wollte damals die Quantität Schwefelgeist feststellen, welche sich aus einer bestimmten Menge Schwefel durch Verbrennung bilde. ,,Zu diesem Zwecke kaufte ich fünf große Gläser mit Saugröhren, um die Verbindung herzustellen.“ Der von PAPIN benutzte Flaschenapparat glich also wohl jenem, der jetzt nach dem 30 Jahre später geborenen englischen Chemiker PETER WOULFE (1727—1803) benannt wird. WOULFE hat dazu wohl zuerst die zwei- oder dreihalsigen Flaschen benutzt. PAPIN ließ indessen wahrscheinlich die verbindenden Heberrohre noch mittelst durchbohrter, mit seinem aus Terpentin und Gips bereiteten Kitt luftdicht gemachten Korken in die Flaschen einmünden.

PAPIN verstand es auch, weißes Leder von Hammelfellen durch Tränkung mit einer Mischung von Öl und Wachs luftdicht zu machen, und lehrte aus so zubereitetem Leder Luftkissen anzufertigen. Da LEIBNIZ damals gerade an Gicht litt, erbat er sich ein solches von ihm[54]).

Wie man aus den Briefen von LEIBNIZ sieht, bot er PAPIN auch manchen anregenden Gedanken.

Auch für einige chemische Namen gibt der hannoversche Polyhistor ganz einleuchtende Erklärungen. So sagt er in seiner ,,Protogaea“: ,,Der Name Kobalt wird gemeiniglich von jenen bösen Geistern namens Kobold abgeleitet, welche nach der Meinung der Bergleute die wertlosen aber trotzdem metallglänzenden Erze schaffen, um die Menschen zu foppen . . . Die Bergleute wissen, daß der Kobalt, woraus man Bismut, Zaffra (Kobaltsafflor) und Arsenicum machet (Alles aus einem Stein) sich in seiner Ader durch Knoblauchgeruch



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

verrät. Daher vermute ich, daß das Wort Kobalt von dem deutschen Worte Knoblauch durch schlechte Aussprache entstanden ist." Zur Etymologie des Wortes Wolfram bemerkt er: „Den Wolfram nennen die Bergleute Wolfert und das ist vielleicht der rechte Name, nämlich Wolf-art, weil es vom Zinn im Schmelzen raubt"[55]).

Für die Entwicklung der Scheidekunst hielt LEIBNIZ die Beobachtung und die Erforschung der Naturvorgänge für besonders zweckmäßig und dienlich. In seiner „Protogaea" sagt er: „es ist leicht zu vermuten, daß die Natur dasjenige, womit wir in kleinen Proben spielen, in großen Werken verrichtet, der die Berge statt der Destillierhelme und die unterirdischen Vulkane statt der Öfen dienen."

Die Anschauungen der alten Scheidekünstler von der Verwandlung eines Körpers in einen anderen stützten sich besonders auf die von der Scholastik wieder aufgenommene Lehre des ARISTOTELES von der Gestaltung der Materie oder des Stoffes durch die Form oder das Wesen. Danach werde die aus sich bewegenden Urstoffen oder Atomen entstandene Materie durch Hinzukommen der Form erst das Ding, was es ist. Durch den Wechsel seiner Form oder seines Wesens konnte nach der Philosophie des ARISTOTELES ein Stoff in einen anderen übergehen.

Diese etwas verschwommene Ansicht stand also dem sich auch in der Gegenwart als Vermutung nicht selten hervorwagenden Lehrsatz von der Einheit aller Materie nicht fern.

Im Jahre 1697 trat der Professor der Chemie und Medizin G. E. STAHL mit seiner bekannten Phlogistontheorie hervor. Diese nach seiner Angabe von BECHER übernommene Lehre durchspukte verschwommen schon seit langer Zeit das Hirn der Alchimisten und Scheidekünstler. Auch LEIBNIZ nahm bereits vor STAHLs Veröffentlichung seiner Phlogistonlehre in entflammbaren Körpern einen Brennstoff an. Als er z. B. 1677 den Phosphor kennen gelernt hatte, meinte er, dieser sei eine mit der „veritablen Flamme" verbundene unbekannte Materie[12]). BOYLE entdeckte dann bald, daß nach dem Verschwinden des Flammenstoffes, also nach dem Verbrennen des Phosphors, ein saurer Körper zurückbleibt. Danach hielt man auch zur Zeit der Herrschaft der Phlogistontheorie den Phosphor zusammengesetzt aus Brennstoff und einer Säure.

55) Hannoversches Magazin 1807, Stück 76—78.

(Fortsetzung folgt.)


Original from PRINCETON UNIVERSITY

Ein Beitrag zur Frage der Ausrichtung der Kirchenachsen mit dem Magneten.

Von Dr. A. NIPPOLDT.

(Schluß.)

Die Messung geschah nun so, daß der benutzte Theodolit an einem geeigneten Punkt außerhalb der Kirche aufgestellt wurde und — unter Notierung der Zeit auf eine Sekunde genau — mehrere Male beide Sonnenränder eingestellt wurden. Auf einem anderen Punkte, der vom Innern der Kirche aus zu sehen war, wurde eine Meßstange lotrecht errichtet und von dem ersteren Punkt aus mit dem Theodoliten eingestellt. Dadurch erhielt man das astronomische Azimut der Stange. Sodann kam der Theodolit auf einen Punkt innerhalb der Kirche zu stehen, der aus Längenmessungen Dr. ZELLERS als Achsenpunkt bekannt war. Von ihm aus wurde sowohl der äußere Punkt mit der Meßstange eingestellt, als auch andere Stangen, die innerhalb der Kirche über anderen Punkten der Achse errichtet waren. Schließlich wurde die äußere Stange entfernt; über dem Punkte, wo sie stand, der Theodolit aufgestellt, dafür über seinem alten Ort innerhalb des Gebäudes die Stange errichtet, und nun der Winkel gemessen zwischen der Richtung nach dem Innenpunkt und jener nach dem astronomischen. Dadurch konnte das Sonnenazimut überallhin übertragen werden.

Dies Verfahren ist bei weitem genauer, als die Genauigkeit, mit der die Achsen gelegt worden waren, erfordert. In vielen Fällen mag es genügen, mit einem größeren Kompaß zu messen, der nur des Visierens wegen nach den auszusteckenden Stangen mit einer Peilvorrichtung (Diopter) versehen sein muß. Man hat jedoch sehr darauf zu achten, daß nicht offensichtliche oder verborgene Eisenmassen (Heizrohre im Fußboden und dgl. m.) den Magnet ablenken. Kann man das Instrument so aufstellen, daß der Schatten eines gut senkrechten Bauteils über die Mitte der Teilung fällt, so kann man daraus


Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nach dem uralten Verfahren des Gnomon oder Schattenstiftes das Sonnenazimut auch ohne volle Theodolitmessung ableiten.[1])

In der Heinrichskirche wurde die Achse der Krypta und des Schiffs, jede für sich, festgelegt. Zwischen beiden besteht nur ein Winkel von 16,4, der sich aber bei kritischer Durchsicht als reell bekundet. In Gernrode wurde die Achse der Krypta bestimmt und jene des Ostchors der Oberkirche, während bei der Wipertikirche nur die Achse der Krypta der Messung zugänglich war.

Als Azimute fanden sich:

Quedlinburg,	Heinrichskirche,	Krypta:	112° 19′	Nord über Ost
,,	,,	Schiff:	112° 35′	,, ,, ,,
,,	Wipertikirche,	Krypta:	96° 25′	,, ,, ,,
Gernrode,	Cyriakkirche,	Krypta:	90° 13′	,, ,, ,,
,,	,,	Ostchor:	83° 12′	,, ,, West

Nimmt man nun an, die Kirche hätte nach Ost ausgerichtet werden sollen, und es wäre ein Kompaß dabei benutzt worden, so ergäbe sich aus obigen Werten, daß die Deklination zur Zeit der Ausrichtung war:

Schloßkirche, Krypta	22° 19′ E
,, Oberkirche	22° 35′ ,,
Wipertikrypta	6° 25′ ,,
Cyriakkirchekrypta	0° 13′ ,,
Cyriakkirche, Oberkirche	6° 48′ W

Um diese Daten zu prüfen, steht uns bis jetzt nur eine Beobachtungsreihe zur Verfügung, die einigermaßen aus der Nähe der beiden Orte stammt, die Deklinationsreihe von Paris. Sie reicht zurück bis 1541. Diese Kurve benutzen wir nach der Arbeit von W. Felgentraeger (Diss. Göttingen 1892). Wir haben nur die dortigen Absolutwerte, um den Unterschied zwischen Quedlinburg-Gernrode und Paris zu verändern. Heute beträgt dieser Unterschied Paris—Quedlinburg[2]) —4 Grad in östlicher Deklination; es ist ziemlich wahrscheinlich, daß er damals von derselben Größenordnung war. Es finden sich so die auf der Säkularkurve aufzusuchenden abgerundeten Werte.

18°,3 E; 18°,6 E; 2°,4 E; 3°,8 W; 10°,8 W.

1) Vgl. auch C. Schoy: Mittagslinie und Quibla. ZS. Ges. f. Erdk. 558. Berlin 1915.

2) Quedlinburg und Gernrode haben dieselbe Deklination.


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Hiermit fällt die Heinrichskirche zu Quedlinburg außer Betracht, denn die größte beobachtete Deklination war 10 Grad; Werte von 18 Grad sind nie erreicht worden. Die für die Wipertikrypta, die Cyriakkrypta und die Cyriakoberkirche, Ostchor, festgestellten Mißweisungsbeträge fallen bei der Kurve von FELGENTRAEGER und deren Fortsetzung an Hand der Beobachtungen zu Potsdam auf die Jahre 1511, 1479 und (1928). Da es nun gar keine Frage ist, daß die Kirchen in diesen Jahren nicht ausgerichtet wurden, so muß man eine und bei der letzten zwei Perioden zurückgehen. Nach dem gleichen Autor beträgt dieselbe 476,92 Jahre und ist auf 2,5 Jahre unsicher. Hiernach finden sich die errechneten Baujahre zu

Um diese Zahlen zu würdigen, müssen wir uns nunmehr einigen kritischen Betrachtungen widmen, die aber für die ganze Frage von grundsätzlicher Bedeutung sein dürften.

Jeder der drei Schritte, die wir oben aufzählten, hat seine Fehler, die sich dann in das Endergebnis einschleichen.

Am geringsten sind jene der Festlegung der Achsenrichtung in ihrem vermessungstechnischen Teil; so waren die mittleren Fehler der mit der Sonne erhaltenen Azimute bei der Schloßkirche 0,3, bei Wiperti 0,5 und in Gernrode 0,3 Bogenminuten, fallen hier also gänzlich außer Betracht. Etwas größere Fehler kommen schon durch die linearen Entfernungsmessungen im Kirchengebäude herein. Der Gesamtfehler der reinen Messung findet sich so: Quedlinburg Schloßkirche-Heinrichskirche zu 3, Wiperti zu 12, Cyriak, Oberkirche, zu 7, Krypta zu 11 Minuten. Vorausgesetzt, daß die Festlegung der Achse auch wirklich unter Benutzung nur solcher Bauteile geschieht, die nach Maßgabe der Urausrichtung errichtet worden sind, sind die an dem praktischen Beispiel abgeleiteten Fehler auf alle Fälle viel kleiner als diejenigen, die aus der Mangelhaftigkeit der alten Kompasse zu erwarten sind. Gerade bei unseren Kirchen ist anzunehmen, daß dem Betreffenden, der die Ortsrichtung bestimmen wollte, nur eine auf Wasser schwimmende Nadel oder gar nur ein natürlicher Magnetstein zur Verfügung stand. Zehn Grad Fehler würden schon 50 Jahre Unterschied erklären. Als man später, sicher um 1300, die Nadel auf eine Pinne stellte, um die sie sich drehen konnte, sind solche Fehler für die erste Zeit nicht zu erwarten, im 15. Jahrhundert kommen dafür neuartige hinzu, die es wohl zu beachten gilt. Man hatte nämlich in Handwerkskreisen bemerkt, daß die Nadel nicht genau nach Norden zeigen wollte, eben wegen

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

der Abweichung der magnetischen von der astronomischen Nordrichtung, erkannte diese Ursache aber zunächst nicht, sondern hielt es für einen Fehler in der Bauart des jeweiligen Instrumentes, so daß man es mit einer Kompensation versah, die nun erst einen Fehler hineinbrachte. Mit solchen Kompassen ausgerichtete Kirchen müssen falsche Richtung erhalten haben.

Und nun kommt noch ein Umstand zur Geltung, der gerade für unsere alten Kirchen stark in die Erscheinung trat: es ist auch notwendig, daß die damaligen Baumeister nach der vorgegebenen Richtung zu bauen verstehen. Es tritt da ein Moment ein, das den Kunsthistorikern geläufig ist. Es besteht darin, daß das frühmittelalterliche Handwerk nicht im genauen Lot arbeiten konnte und Symmetrie nur in der Anordnung kannte, nicht in der strengen Größengleichheit, wie wir es heute gewohnt sind. So haben die vier Pfeiler der Cyriakkrypta nicht nur verschiedene Höhe, sondern die östlichen stehen voneinander um 1,73, die westlichen nur um 1,64 Meter auseinander, und jede einzelne zu den anderen schief. Die Wipertikrypta zeigt nicht solch starke Fehlerhaftigkeiten, aber so naive Einzelheiten, daß man sich des Eindrucks nicht erwehren kann, die ausführenden Handwerker seien des Bauens mit Stein nicht vollkommen Meister gewesen. Durch den Einfluß der aus Byzanz stammenden kaiserlichen Frauen sah sich der Stifter der Kirche wohl veranlaßt, statt der üblichen Holzkirche zum erstenmal eine steinerne Krypta zu legen, und übertrug die Ausführung statt gelernten Maurern, die es nicht gab, an Holzbauer. Von einer Baukunst, die nicht einmal die geradlinige Ausrichtung von Pfeiler und Säule kennt, darf man nicht voraussetzen, daß sie eine durch den Kompaß vorgegebene Gesamtrichtung peinlich genau innehält. Dies, und der Umstand, daß, wie gesagt, die damaligen Kompasse als Richtungsgeber minderwertig waren, erklärt die Unterschiede zwischen errechnetem und wahrem Baudatum unserer Kirchen zur Genüge.

Ein kleiner Rest fällt dann noch auf die Rückberechnung der damaligen Deklination mit Hilfe der FELGENTRAEGERschen Säkularkurve. Die Beobachtungen, auf die sie sich stützt, reichen nur bis 1541 zurück, so daß wir um eine volle Periode extrapolieren mußten. Dürften wir das vom erdmagnetischen Standpunkt ohne weiteres, d. h. wüßten wir, daß der periodische Verlauf tatsächlich streng innegehalten würde, so hätten unsere ganzen Bemühungen, aus den Kirchenachsen neue Deklinationswerte zu erfahren, keinen Zweck;


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dann würde das vorhandene Material ausreichen, auch die Werte alter Zeiten abzuleiten. Um wieviel Jahre uns die Extrapolation falsch leitet, bleibt verborgen. Daneben ergibt sich aus der oben angeführten Ungenauigkeit, mit der die Periode bekannt ist, und aus der Steile der Kurve an den fraglichen Stellen, bei einem Einstellfehler am Kompaß von 1 Grad eine Unsicherheit der Berechnung von etwa 6 Jahren.

Es muß noch bemerkt werden, daß WEHNER selbst in der angegebenen Arbeit aus seiner Feder auch die Cyriakkirche anführt; er nennt dort ein Azimut von S 262°,3 W, also in der hier gebrauchten Ausdrucksweise von N 82°,3 E, was auf den Deklinationswert 7°,7 W führt, statt 6°,8 W, wie wir es abgeleitet haben. Der Unterschied kann aber als unwesentlich betrachtet werden. Daraus leitet er das Baujahr 955 ab, was nur 8 Jahre von dem baugeschichtlichen Gründungsjahr abweicht, ihm demnach näher kommt, als unsere Berechnung. Er bedient sich dabei aber nicht der FELGENTRAEGERschen, sondern einer ähnlichen Kurve, die sich auf eigene Studien stützt, deren Unterlagen noch der Veröffentlichung harren. Sie haben daher vorerst noch nicht die Kraft eines vollen Beweismittels.

Die WEHNERschen Unterlagen lassen jedoch auch noch eine andere Prüfung zu, welche, da die Gründungsdaten bekannt sind, nicht so vielerlei Vorkenntnisse erfordert, wie die Nachmessung der Kirchenachsen, sondern mit rein erdmagnetischen Hilfsmitteln arbeitet.

WEHNER gibt in seiner angeführten Arbeit im „Weltall" auf S. 17 eine, wie er sagt, beliebig herausgegriffene Liste von Kirchen mit ihrem Azimut und ihrem danach von ihm abgeleiteten Gründungsjahr; das Gemeinsame der Kirchen dieser Liste sei, daß ihr wahres Gründungsjahr durch Urkunden, Stil oder Überlieferung in gleicher oder ähnlicher Höhe sichergestellt sei. Hiervon fallen 25 Kirchen auf denjenigen Teil der Säkularkurve, der durch Beobachtungen bekannt ist; es sind dies die Nummern 3 bis 45. Allerdings muß man, um auf diesen bekannten Zweig zu kommen, die Dauer einer vollen Periode, d. i. 477 Jahre, zuzählen, was aber selbstverständlich zulässig ist. Wir befinden uns dann in dem Intervall von 1533 bis 1856, stützen uns wieder auf die Pariser Kurve, wie sie uns FELGENTRAEGER gegeben hat, reduzieren deren Beträge an Hand der bekannten Säkularvariation für Paris auf das Jahr 1909 und


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vergleichen die so erhaltenen Deklinationswerte mit den aus den deutschen magnetischen Landesaufnahmen erhaltenen.

Das Jahr 1909 wird gewählt, eben weil diese Landesaufnahmen[1]) Karten der räumlichen Verteilung der magnetischen Deklination veröffentlicht haben, die für den Zustand zu Beginn desselben Jahres gültig sind. Die in anderer Form gegebenen Deklinationen für die bayerischen Orte lassen sich unschwer umrechnen.

In nachstehender Tabelle gibt die erste Spalte die Nummer der WEHNERschen Liste. Die vierte enthält die aus den Azimuten der Achsen berechnete magnetische Mißweisung, die bei der Auslegung der Grundrisse geherrscht hat. Die fünfte Spalte enthält die Korrektion, die an jenen Mißweisungen anzubringen ist, um sie auf das Jahr 1909 zurückzuführen. Die 7. und 8. Spalte zeigen dann nebeneinander die aus den Kirchenachsen berechneten und die wahren, den Karten entnommenen Deklinationen der betreffenden Städte. Die vorletzte Spalte bringt den Unterschied zwischen diesen beiden Werten.

Dieser Unterschied ist bis auf einen Fall[2]) immer positiv, d. h. die errechnete Mißweisung ist die größere; der mittlere Betrag ist 2,83 Grad. Es ist nicht gut möglich, daß die Azimute der Kirchenachsen mit einem systematischen Fehler behaftet seien, dagegen ist es nicht ausgeschlossen, daß die Benutzung der Pariser Kurve auch für die magnetischen Verhältnisse in Deutschland einen systematischen Fehler einführt; etwa die Hälfte würde sich dadurch gut erklären lassen. Die andere Hälfte muß man auf Rechnung der beiden Grundannahmen setzen, daß die Säkularvariation der Deklination nach dem benutzten Gesetz abläuft, und daß die Azimute magnetisch ermittelt worden waren.

Wesentlicher für die vorliegende Frage sind die Schwankungen, die um diesen mittleren Fehler stattfinden, denn sie liefern das Maß dafür, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Achsen als magnetisch ausgerichtet sich ergeben. Dies veranschaulichen die Zahlen der letzten Spalte. Behandelt man sie nach den Regeln der Fehlerrechnung, so findet man ± 2 Grad als den aus der ganzen Reihe

1) AD. SCHMIDT, Magn. Karten von Norddeutschland. Abhandl. Meteor. Institut *3*, Nr. 4, Berlin 1910. — A. NIPPOLDT, Magn. Karten von Südwestdeutschland. Ebd. *3*, Nr. 7, Berlin 1910. — J. B. MESSERSCHMITT, Magn. Ortsbestimmung in Bayern. Münchener Sitzungsber. der Akademie der Wissenschaften *36*, Heft 3, 1906.

2) Vielleicht ist Sinzig nicht das bei Coblenz liegende, wie hier angenommen.



von 25 Kirchen festgelegten wahrscheinlichen Fehler eines beliebigen Wertes der nach WEHNER abgeleiteten Deklinationen. Das besagt: eine einzelne Kirche gibt aus der Richtung ihrer Achse die magnetische Deklination zur Zeit ihrer Erbauung auf $\pm$ 2 Grad unsicher an. Das ist ein Betrag, der durch die zwei Umstände genügend erklärt werden kann, daß die Beobachtungsgenauigkeit der damaligen Instrumente nicht sehr bedeutend gewesen sein wird, und daß die vorgegebenen Richtungen nicht stets genau innegehalten worden sind. Nun wird man aber bei keiner Anwendung der WEHNERschen Idee sich für geophysikalische Zwecke auf eine einzelne Kirche stützen, sondern nach Möglichkeit viele vereinen. Die Genauigkeit der allgemeinen Darstellung wächst aber sehr rasch mit der Anzahl der zugrunde gelegten Ausgangswerte, nämlich mit $\sqrt{n-1}$, wenn n diese Anzahl bedeutet. So hat die Verteilung der Deklination in dem von den Orten der Tabelle bedeckten Teil Deutschlands einen wahrscheinlichen Fehler von nur $\pm$ 0,4 Grad. Da aber in Deutschland eine bedeutend größere Zahl von Kirchen bestehen dürfte, als die hier verwandten 25, bei denen sich die magnetische Festlegung der Achsen bewähren kann, so verspricht die energische Verfolgung der Frage, die angewandte Mühe zu entschädigen.

Hierauf hinzuweisen, war der Zweck vorliegender Arbeit. Worauf es in erster Linie ankommt, das ist die heutige Achsenrichtung der Kirchen, soweit es schiefe Kirchen sind, auch ihre einzelnen Bauteile zu messen, und zugleich die Baudaten festzulegen. Natürlich wird man sich nicht auf Deutschland beschränken, sondern den ganzen europäischen Kulturkreis umfassen. Die Haupttätigkeit fällt somit den Architekten zu. Aber es handelt sich auch darum, das Material dem Erdmagnetiker zugänglich zu machen, also etwa dem Magnetischen Observatorium zu Potsdam oder unmittelbar dem Verfasser dieser Zeilen, der ein solches Entgegenkommen jedenfalls mit dem größten Danke begrüßen würde.

Daß der Kompaß überhaupt als Richtungsgeber benutzt worden ist, kann, wie wir eingangs gesehen haben, bis zum Jahr 1451 zurück als sicher festgestellt gelten, und ein Blick in unsere Archive und Museen, oder in ATHANASIUS KIRCHERS „De Arte Magnetica" zeigt uns, in welch weitem Umfang der Kompaß bei landmesserlichen, fortifikatorischen, berggewerklichen und baulichen Aufgaben, wenigstens im 16. und 17. Jahrhundert zur Anwendung gekommen ist. Da werden auch die Kirchen, schon ohne eine unmittelbare sakrale Über-



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nr.	Ort	Kirche	Gründungsjahr	Dekl. derzeitig	var. saec. geg. 1909	Deklin. 1909 n. Kirche	Deklin. 1909 n. Karte	Unterschied	Δ
3	Braunschweig	Michael	1379	18,2 W	—6°,3	11,9 W	10,5 W	+1°,4	—1°,4
4	Frankfurt (Main)	Katharina	1345	22,0 „	—8°,6	13,4 „	11,3 „	+2°,1	—0°,9
6	Bonn	Remigius	1340	24,8 „	—8°,9	15,9 „	12,3 „	+3°,6	+0°,8
8	Frankfurt (Oder)	Georgen	1322	24,1 „	—8°,4	15,7 „	8,4 „	+7°,3	+4°,5
11	Meißen	Afra	1278	16,8 „	—4°,4	12,4 „	8,9 „	+3°,5	+0°,7
13	Frankfurt (Main)	Carmel	1270	15,9 „	—3°,2	12,7 „	11,3 „	+1°,4	—1°,4
14	Nürnberg	Clara	1267	15,4 „	—2°,7	12,7 „	10,0 „	+2°,7	—0°,1
15	Oppenheim	Katharina	1258	13,4 „	—1°,3	12,1 „	11,4 „	+0°,7	—2°,1
17	Mühlhausen (Thür.)	Allerheiligen	1245	11,8 „	+0°,9	12,7 „	10,4 „	+2°,3	—0°,5
19	Braunschweig	Katharina	1234	9,2 „	+3°,4	12,6 „	10,5 „	+2°,1	—0°,7
20	Mühlhausen (Thür.)	Kilian	1229	8,2 „	+4°,6	12,8 „	10,4 „	+2°,4	—0°,4
21	Sinzig	Petrus	1217	1,0 „	+7°,0	8,0 „	12,2 „	—4°,2	—7°,0
22	Nürnberg	Lorenz	1212	4,2 „	+8°,2	12,4 „	10,0 „	+2°,4	—0°,4
24	Würzburg	Franziskaner	1205	1,1 „	+9°,8	10,9 „	10,7 „	+0°,2	—2°,6
26	Frankfurt (Oder)	Nicolaus	1196	4,1 „	+11°,8	15,9 „	8,4 „	+7°,5	+4°,7
27	Frankfurt (Oder)	Maria	1196	4,1 „	+11°,8	15,9 „	8,4 „	+7°,5	+4°,7
28	Halle	Moritz	1193	0,5 E	+12°,5	12,0 „	9,8 „	+2°,2	—0°,6
30	Regensburg	Ulrich	1182	2,0 „	+14°,7	12,7 „	9,5 „	+3°,2	+0°,4
33	Halle	Ulrich	1147	7,8 „	+20°,5	12,7 „	9,8 „	+2°,9	+0°,1
36	Merseburg	Thomas	1128	7,0 „	+22°,3	15,3 „	9,7 „	+5°,6	+2°,8
37	Magdeburg	Sebastian	1121	8,6 „	+22°,8	14,2 „	10,0 „	+4°,2	+1°,4
40	Braunschweig	Ägidius	1100	11,3 „	+23°,5	12,2 „	10,5 „	+1°,7	—1°,1
41	Burg (Wupper)	Johannes	1100	10,0 „	+23°,5	13,5 „	12,3 „	+1°,2	—1°,6
42	Hildesheim	Lambert	1100	8,0 „	+23°,5	15,5 „	10,9 „	+4°,6	+1°,8
45	Hildesheim	Andreas	1056	6,0 „	+19°,2	13,2 „	10,9 „	+2°,3	—0°,5
							Mittel	$+2{,}8_3$	

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

lieferung, von dem gleichen Hilfsmittel ebenfalls Gebrauch gemacht haben. Bewährt sich außerdem WEHNERS Idee auch noch für die Kirchenbauten aus Zeiten vor den jetzt ältesten Urkunden über die Kenntnis der Nordweisung der Magnetnadel, so wäre dies eine kulturgeschichtliche Entdeckung von allergrößter Bedeutung. Man darf bei der Beurteilung der Verhältnisse nie vergessen, daß wir zwar über die Urgeschichte des Schwimmkompaß in den letzten Jahren sehr viel Neues erfahren haben, daß aber die auf einer Spitze drehbare oder an einem Faden aufgehängte Nadel ihre eigene Vorgeschichte haben kann. Sie ist eben von binnenländischen Gewerken möglicherweise schon angewandt worden, lange ehe die Schiffahrt etwas davon erfuhr.

Mitteilung.

Das Deutsche Museum besitzt im Anschluß an seine Sammlungen eine naturwissenschaftlich-technische Bibliothek, welche eine Zentralstelle der alten und neuen Literatur, soweit diese die exakten Naturwissenschaften sowie die Technik und Industrie umfaßt, werden soll. Zahlreiche ältere und neuere Werke, Handschriften und Originaldokumente, die ein Studium der Geschichte der Technik ermöglichen und zugleich eine rasche Orientierung über die wissenschaftlichen und technischen Errungenschaften der Neuzeit gestatten, wurden von wissenschaftlichen Instituten und Autoren, Verlegern und Privatpersonen unserem Museum bereits überwiesen.

Um die wissenschaftlich-technische Büchersammlung zu erweitern, richtet das Deutsche Museum an alle Leser des Archivs f..d. Geschichte d. Naturwissenschaften und der Technik die Bitte, Bücher aus früheren Jahrzehnten, welche für die Praxis keinen größeren Wert mehr besitzen, dem Museum zu stiften.

Gegebenenfalls wäre das Deutsche Museum auch bereit, ältere, namentlich historisch wertvolle Werke anzukaufen, wenn ihm Verkaufsangebote gemacht werden.

Bücherüberweisungen und Verkaufsangebote sind zu richten an das Deutsche Museum, München, Zweibrückenstraße 12.

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

ZEITSCHRIFT
FÜR
SOZIALE MEDIZIN, SÄUGLINGSFÜRSORGE UND KRANKENHAUSWESEN

SOWIE
DIE ÜBRIGEN GRENZGEBIETE DER MEDIZIN UND VOLKSWIRTSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

A. GROTJAHN BERLIN. **F. KRIEGEL** BERLIN. **H. LENHARTZ** HAMBURG. **A. SCHLOSSMANN** DÜSSELDORF.

Verlag: **F. C. W. VOGEL** in Leipzig.

Die Zeitschrift erscheint in zwanglosen Heften, 36 Bogen bilden einen Band, dessen Preis 16 Mark beträgt.



Manuskripte erbeten an *Dr. med. A. Grotjahn, Berlin S., Alexandrinenstr. 90* oder an *Prof. Dr. A. Schlossmann, Düsseldorf, Werstenerstr. 150.*

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG.

Verhandlungen
der
Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte

63.—81. Versammlung

Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes
und der Geschäftsführer von Albert Wangerin

Lexikon-8°.

Teil I, enthält: Die allgemeinen Sitzungen, die Gesamtsitzung beider Hauptgruppen und die gemeinschaftlichen Sitzungen der naturwissenschaftlichen und der medizinischen Hauptgruppe. Preis etwa 4.— Mark.

Teil II, 1. Hälfte enthält: Naturwissenschaftliche Abteilungen. Preis etwa 4–6 Mark.

Teil II, 2. Hälfte enthält: Medizinische Abteilungen. 8—12 Mark.

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

INHALT.

Das Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik erscheint in zwanglosen Heften, von denen 6 einen Band bilden. Dasselbe ist durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes zu beziehen und kostet pro Band M. 20.—.

Redaktionelle Zuschriften nehmen entgegen:

Prof. Dr. **Karl von Buchka,** Geh. Ober-Reg.-Rat, Berlin W, 62 Keithstr. 21
Prof. **Dr. H. Stadler** (München), Ingolstadt, Donaustraße
Prof. **Dr. K. Sudhoff,** Leipzig, Talstr. 35

Druck von B. J. Hirschfeld in Leipzig.

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

7. Band, 4. Heft *September 1916*

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

MIT UNTERSTÜTZUNG DER **BERLINER GESELLSCHAFT FÜR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN**

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

Dr. OTTO APPEL-Dahlem; Prof. A. BAUER-Wien; Prof. L. BECK-Biebrich a. Rh.; Prof. FRIEDRICH BERWERTH-Wien; Prof. HUGO BLÜMNER-Zürich; Ingenieur Dr. HJALMAR BRAUNE-Stockholm; Dr. HUGO BRETZL-Straßburg; Prof. ERNST COHEN-Utrecht; Prof. L. DARMSTÄDTER-Berlin; Dr. DEUSSEN-Leipzig; Dr. PAUL DORVEAUX-Paris; Prof. DUHEM-Bordeaux; Dr. JULIUS EPHRAIM-Berlin; Prof. ANTONIO FAVARO-Padua; Prof. JOHN FERGUSON-Glasgow; Prof. EMIL FISCHER-Berlin; Prof. ERNST GOLDBECK-Berlin; Prof. ICILIO GUARESCHI-Turin; Prof. SIEGMUND GÜNTHER-München; Prof. ARTHUR ERICH HAAS-Leipzig; Prof. JOH. LUD. HEIBERG-Kopenhagen; Prof. FERDINAND HENRICH-Erlangen; Prof. HIORTDAHL-Kristiania; Prof. EDVARD IMANUEL HJELT-Helsingfors; Prof. ARNOLD JACOBI-Dresden; Prof. SOPHUS M. JÖRGENSEN-Kopenhagen; Prof. O. KELLER-Prag; Prof. J. KLUG-Nürnberg; Prof. RUDOLF KOBERT-Rostock; Dr. BERTHOLD LAUFER-Chicago; Prof. EDMUND v. LIPPMANN-Halle; Prof. GEORG LOCKEMANN-Charlottenburg; Prof. GINO LORIA-Genua; Prof. WALTHER MAY-Karlsruhe; Prof. F. MENTRÉ-Verneuil; Prof. ERNST VON MEYER-Dresden (†); Dr. ALBERT NEUBURGER-Berlin; Prof. B. NEUMANN-Darmstadt; Prof. WILHELM OSTWALD-Großbothen; Prof. O. PENZIG-Genua; Prof. ERICH PERNICE-Greifswald; HERMANN PETERS-Hannover; Prof. J. POSKE-Friedenau; Prof. B. RASSOW-Leipzig; Prof. S. RATHGEN-Friedenau; Prof. O. A. RHOUSOPOULOS-Athen; Dr. O. ROSENHEIM-London; Prof. RUSKA-Heidelberg; Oberst z. D. C. SCHAEFER-Berlin; HERMANN SCHELENZ-Kassel; Prof. MAX C. P. SCHMIDT-Berlin; Dr. MAX SPETER-Berlin; Dr. FRANZ STRUNZ-Wien; Prof. E. E. TREPTOW-Freiberg i. S.; Prof. FRANCIS P. VENABLE-Chapel Hill U. S. A.; Prof. P. WALDEN-Riga; Prof. MAX WELLMANN-Potsdam; Prof. Dr. EILHART WIEDEMANN-Erlangen; Prof. H. G. ZEUTHEN-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

KARL VON BUCHKA BERLIN
HERMANN STADLER BURGHAUSEN, O.-B.
KARL SUDHOFF LEIPZIG



LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1916


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG

Photogrammetrie

ohne Spezialkamera

von

Dr. Robert Heindl

Mit 26 Abbildungen und 2 Beilagen

Elegant gebunden 3 Mark

Auszug aus den Besprechungen:

Für die Praxis brauchen wir ein photogrammetrisches Verfahren, das ohne besonderen Kosten- und Arbeitsaufwand mit jedem beliebigen photographischen Apparat ausgeführt werden kann. — Der in Fachkreisen rühmlich bekannte Kriminalist Dr. Heindl, dem die Polizeibehörden schon manche in der Praxis trefflich bewährte Einrichtung verdanken, dürfte nunmehr ein derartiges Verfahren gefunden haben. **Deutsche Strafrechtszeitung.**

Das Verfahren zeichnet sich durch verblüffende Einfachheit aus, und man muß sich nur wundern, daß es nicht schon längst von Architekten und sonstigen Technikern, die häufig Messungen an umfangreichen Gegenständen vorzunehmen haben, gekannt und geübt wird. **Frankfurter Zeitung.**

Die Berechnung der Maße ist ebenso sinnreich wie einfach: Es genügen meist ein paar Striche, die mit dem Lineal auf die Photographie einzuzeichnen sind, um die fraglichen Maße (z. B. zweier Gitterstäbe eines Fensters, deren Entfernung voneinander für die Kriminaluntersuchung nachträglich wesentlich wird) ablesen zu können. **Kölnische Zeitung.**

Besonders rasch und sicher vollzieht sich die Herstellung eines Grundrisses aus einem nach dem Heindlschen Verfahren aufgenommenen Bild. Jedes quadratisch linierte Briefpapier kann dazu benutzt werden.
Hamburger Nachrichten.

Einer der Hauptvorteile ist bei dem Heindlschen Verfahren, daß alle Maße von der Meßplatte unmittelbar abgelesen werden können. Rechenfehler sind also bei dem neuen Verfahren ausgeschlossen.
Münchner Neueste Nachrichten.

Ein neues Werk des bekannten Polizeifachmanns Dr. Heindl, das insbesondere die Aufmerksamkeit aller derer, die sich mit Denkmalspflege befassen, erregen muß. — Das Buch wird sich, obwohl in der Hauptsache für Kriminalisten geschrieben, unter Architekten und Kunsthistorikern viele Freunde erwerben. **Christliche Kunst.**

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Kaspar Brunners gründlicher Bericht des Büchsengießens vom Jahre 1547.

Mitgeteilt von OTTO JOHANNSEN (Brebach, Saar).

Mit 3 Abbildungen.

(Fortsetzung.)

Einen baln mit guetem, starken laimen, damit du kanst etwas verhalten[a]) [1]).

Du solt auch haben zwey fürheb pretter, die man für die hitz hölt, wan man angestochen hat.

Auch soltu haben vil geschnitten unschlit, das du für und für in die rinnen zu werfen habest[2]).

Weiter soltu haben zwo starke kluften, damit man aller gattung aufheben und darlegen kan.

Mehr soltu haben einen kleinen blassbalg, damit du kanst die rinnen sauber ausblasen. fol 194a

Auch etliche höslene ruten das zapfenloch mit aufzuhalten, wan sich der zeug dar inen stöllen wolt.

Du solt auch haben ein grob bar zwilchener hendschuch, darinnen einer darf hinzugreifen[b]).

Mehr etliche feuerspritzen, wo etwas angieng, das man mit künte dasselb verhüten[c]).

Mehr guet focher, die glut mit aufzubringen.

Und vor allen dingen soltu haben ein guete und wol geaitete rinnen, die wol mit unschlit betraift ist, so lauft der zeug gern darüber.

Auch soltu haben ein guet anstecheisen, das wol mit schlichtlaimen geschlichtet sey. fol 194b

Item es sol auch wasser im vorrath da sin zu allerley zu gebrauchen.

Wan dir nun in[d]) disen stucken nichts felt und der zeug probiert und recht warm ist, so stich an und las zum ersten nit recht[e]) laufen, dieweil der zeug noch so hoch zu fallen hat, damit dem kern und der form dest minder schadt mög geschehen.

Du solt auch mit dem feuren nit nachlassen, damit der zeug im ofen nit erkalte, ehe die form vol ist.

---

a) E *verhalten kanst.* — b) E *hinzugreifen darf.* — c) E *das man dasselb damit kunnte verhüten.* — d) B—E *an.* — e) B—E *hart.*

1) Den Ausfluß des Metalls aus dem Stichloch hemmen.

2) Speck zum Schäumen der Speise wird im Mittelalter mehrfach erwähnt.

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Original from PRINCETON UNIVERSITY

fol 195 a Für das letzt soltu auch haben ein angegangene glut, so die form vol ist, das du sie auf den güssel legest, damit er[a]) nit zu frue erkalt.

Also hastu den ganzen grund davon.

fol 195 b Item wann nun der zeug zu dem anstechen recht und[b]) wol warm ist, so nim
ein theil salmiac
ein theil arsenicum
und einen theil weinstein

jedes sovil als des andern, thue dasselb in einen scharnitzel und wirfs in den zeug und rür in darnach noch einmal wol undereinander, das macht den zeug flüssig und gibt dem stück ein hübsche farb[1]).

Wan du nun anstechen wilt, so siehe, das dein[c]) anstecheisen wol geschlicht und warm sey, damit der zeug gern darüber herauslaufe.

So du nun angestochen hast, so hab ein perschon darbey, die für und für unschlitt in die rinnen werfe, weil der zeug lauft, und die form nit vol ist.

fol 196 a Hievor ist angezeigt, das du ein guete glut solt haben[d]), so der güssel vol stehet, das dieselbig[e]) darauf gelegt sol sein, damit der güssel nit zu früe erkalte, dan ein jedes stuck setzt sich umb etwas, wan dann der güssel oben zu früe kalt wird und kunt nicht hinab sitzen, so möcht das stuck hinder dem kopf abstehen, das dan zu zeiten geschicht, wan man unbedacht in der sach handelt, darumb sol sich ein jeder giesser[f]) wol fürsehen und die gluet nit sparn.

Du solt auch alwegen zin im vorrath haben und[g]) behalten und dasselb auf den güssel legen, so bleibet der zeug geschmeidig und wirt das stuck gedigen und fest vorn im[h]) ausschlag, also beheltestu den zeug warm, bis das stück von unden herauf erkalt und nit von oben her nider; also kanstu dem abstehen für kummen[2]).

Darnach soltu das stück 3, 6 oder 8 stund lassen ruhen, darnach fol 196 b ein / stück gros ist, bis der zeug wol schwarz wird, darnach magstu wol den kern ziehen.

Nun hastu verstanden, wie du ein jedes stuck nach seiner grös solt lassen erkalten, ehe du den kern ziehest, darauf soltu in sunderheit bedacht sein[i]), dan so[k]) du das kern eisen zu früe ziehest, so möchte der zeug hernach schiessen, dardurch das ganz und guet stuck verderbet würde, als dan auch etlichen geschehen ist, die so unfürsehenlich gehandelt haben, darumb hab ich das[l]) zu einer gueten warnung gesetzt.

---

a) E *es.* — b) *und* fehlt in E. — c) B *dem.* — d) E *haben solt.* — e) E *dieselb.* — f) E *giesser in der sach.* — g) *haben und* fehlt in B—E. — h) B—E *am.* — i) E *achtung geben.* — k) E *wann.* — l) E *es.*

1) Der „Sekretfluß" soll die Oxyde verschlacken (Salmiak) und das Metall desoxydieren (Arsenik und Weinstein).

2) Zur Vermeidung von Lunkerbildung wird der verlorene Kopf durch ein Kohlenfeuer warm gehalten und der Erstarrungspunkt durch Zusatz von Zinn erniedrigt.

Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Item du solt auch nit vergessen, wan du mehr dan ein stuck in der gruben hast, das du sie nit miteinander last laufen, sunder eines nach dem andern, und ist das[a]) die ursach, ob dir an dem zeug mangeln würd oder in dem ofen stehen bliebe, das[b]) die form nit al verderbet weren als dem giesser zu Bern geschach / mit dreien carthana[c]), die also verderbt wurden, derhalben[d]) alle arbeit vergebens war und der giesser in gros schand und die herrschaft in schaden kam. fol 197 a

Darumb soltu einem jeden stuck seinen besundern zuflus machen und einen aufthun, wan du wilt.

Du magst auch wol ein stuck uber das ander lassen laüfen, wan du den güsseln ein- und ausgeng machest.

Es sol auch allewegen ein stück umb etwas wol tiefer stehen weder[e]) das ander, damit der zeug gern hinach laufe.

Was darnach weiter uberschus von dem zeug im ofen wer, das sol uber alle stuck laufen und darnach sein stellung auch finden[1]).

Wan dan also der zeug mit glück aus dem ofen ist und die güssel vol stehen, so stos den zeug in der rinnen bey dem zapfenloch ab und darnach mit der gluet und zin auf die güssel, wie vormals angezeigt, so ist es recht. fol 197 b

Item so du nun den kern gezogen hast, so magstu zu dem stuck graben, wan du wilt, und je belder je bösser, dan so du bald darzu grebst, ehe es lang stehet, so wirt der zeug fest und klinget das stück wol an dem schiessen.

Wan aber das stück lang in der erden stehet, so wirt der zeug nit so fest und ist nit werhaftig[f]), so mans zu dem ernst brauchen wil, sie blehen sich bald und stossen vornen seer[g]) hinaus, das dan dem giesser ein verkleinerung und des herrn grosser schad ist[2]).

Wan aber einer gern wil, so mag er das kerneisen herausstechen, so einer anderst sovil arbeit darüber gehn lassen wil[h]), so darf auch keiner sorgen, das ime der zeug hernach schiesse, wie vorgemelt. fol 198 a

So nun das stück aus der gruben ist, so schlag die ring und schin darvon und seubers ab, so siehestu, wie fleissig du im nachkummen bist im anfang und im end[i]).

Wan dan das stück guet und gedigen ist, so schneid den güssel davon und stich den kern laimen daraus und schick dich zu dem born, wie hernach volgt[k]).

---

a) E *diss.* — b) E *das dir die.* — c) E *karthanen.* — d) B—E *deshalben.* — e) E *dann.* — f) E *werhaft.* — g) B—E *feher.* — h) B *lassen gehen.* E *will gehen lassen.* — i) *im anfang und im end* fehlt in E. — k) *volgt* fehlt in B.

1) Die Gußtrichter werden dabei durch das hindurchfließende Metall warm gehalten. Zur Stellung des Metallrestes dient eine Vertiefung inmitten der Formen.

2) Das Gußstück wird bei zu langsamer Abkühlung grobkristallinisch. Außerdem saigert von der zuletzt erstarrenden Stelle des Gußstücks, welche füglich bei der Rohrmündung liegt, zinnreiches Eutektikum aus, wodurch die Mündung an Festigkeit verliert.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Item wan du nun born wilt, so stich[a]) das stück auf und henk es aufrecht in die bleywag und in die mitte der rom, darnach verfas es wol mit schrauben und mit hölzer gegeneinander, das es sich nit bewegen müg; wan das also wol versehen ist, so stel den börer unden in die pfannen und oben in die halsung, so kan er nit schwanken und gibt ein guet loch.

fol 198 b Der erst neber sol ein hole schneiden haben, damit du den kern laim und was darein gestossen ist, herausborest, so haben die nachvolgenden neber desto senfter zu schneiden, dann wo ein neber hart angreifen mues, das gibt ungleiche löcher.

Der ander neber sol ein gevierte schneiden haben, was nit vil[b]) uber 5 oder 10 h[1]) eisen schiest.

Wan aber ein kugel grösser werden sol und du hülsen brauchen muest[c]), so sol die hülsen 6 schneiden haben, die du aus und einstellen kündest.

So aber ein stuck gar gross wer, so mach 8 oder 12 schneiden darein, dann je mer der schneiden sein, ye bösser und rundere löcher es gibt.

Du solt auch einem jeden neber nit vil fürgeben, so gehet es sanft und reist nit spen.

fol 199 a Du solt auch einen sack an die borstangen streifen, der oben einen weiten raif habe, damit die borspen darein fallen, so darfstu sie nit an der erden aufheben[2]).

Es sollen auch alle neber schneiden vorn ein wenig anlaufen, so greifen sie lieblich an.

Item du solt auch auf das hengen gueten fleis haben[d]), dieweil du borest, damit der neber nit uberladen werd und im nit ein mal mer dan das ander mal fürgeben[e]) werd, dan so das ubersehen wurd, so geb es kein guet loch.

Du magst auch wol einen hengzeug machen mit zweyen redern und triben, damit du heben und hengen kanst und gar sanft gehet, das dir ein kind kan hengen, wie du wilt[3]).

Wan du aber ein[f]) einen (!) solchen heng- und hebzeug[g]) nit haben magst oder kanst, so mustu mit flaschen zügen heben, wie der alt brauch ist,

fol 199 b Du solt auch guet gerad borstangen haben, damit sie nit an dem ror anstreichen und satt in der halsung gehen.

Die halsung sol unden an die born (!)[h]) geschlossen sein, damit das

---

a) B—E *ziech.* — b) *vil* fehlt in E. — c) E *solt.* — d) B und C *guten fleis haben auf das hengen.* E *guten fleis auf das hengen haben.* — e) *das ander fürgegeben.* — f) B und C *einen*, fehlt in E. — g) B und C *heb- und hengzeug.* — h) B—E *borram.*

1) Soll heißen lb = ℔.

2) Vorrichtungen zum Auffangen der Späne sollten auch an den heutigen Bearbeitungsmaschinen angebracht sein.

3) Eine Haspel mit doppeltem Vorgelege, vgl. die Abbildung bei AGRICOLA in libr. X de rer met., S. 382. — Betr. senkrechte Bohrmaschinen vgl. FELDHAUS a. a. O. Stichwort: Geschütz-Bohrmaschine.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:33 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stück und die halsung nit weit von einander sein, so gehet es steif zusamen und hast also einen gueten bericht.

Die weil ich nun hab in einer kurzen summa angezeigt den anfang, **fol 200a** mittel und end, wie man ein stuck formen und giessen, auch boren soll, das dann das fundament in diesem handel ist und es aber einem jeden giesser gebüren wil, das er nit auf einen weg[a]) sonder auf etliche weg einen verstand hab, als mit laimen, schlichten[b]) und aschen, desgleichen mit aller gattung patronen zu formen, es sey hol von wachs oder zin auch von laimen in den pressen zuwegen bringen und mit mehr guten anhangenden kunststücken, das wil ich auch allen liebhabern der kunst zu guet einen gueten underricht stellen, darinnen sich ein jeder giesser wol ersehen mag und nach seiner gelegenheit daraus schliessen. und wil erstlich an dem laimen anfahen, dieweil er der recht hauptpunct ist.

Item du hast im anfang dises buchs verstanden einen seer gueten grundlaimen.

Desgleichen die andern döcklaimen sollen auch nit geendert werden, **fol 200b** auch der kernlaimen, die las ich alle fur guet bleiben, wie sie angezeigt sein, dan du kanst sie nit wol verbössern, doch mus ich andere laimen auch beschreiben, damit sich zu zeiten einer endern müge, den der laimen ist nit an allen orten zu finden, wie in einer gern het, darumb kan ichs nit umbgehen und davon ein kleine anzeigung thun, dan aus viln anzeigungen kan im einer selbst bald etwas daraus schöpfen[c]), damit er desto bas fort kumbt in solchen sachen.

Item der Höroltssberger laimen ist der böst zu allen dingen, so fern man in auch recht zuricht, der ligt zwue meil von Nurnberg[1]); dieweil aber derselb laimen nit an allen orten zu finden ist, so wil ich einen kurzen bericht setzen auf aller sort laimen, die ein jeder giesser wol brauchen kan; wie nun ein jeder soll zubereitet werden, das er zu gebrauchen sey, das sol underschidlich hernach volgen.

Zum ersten wil ich von dem Höroltssberger laimen schreiben, wie **fol 201a** er bereitet sol sein, damit sich einer in die andern auch desto bas wisse zu schicken.

Item wan du einen Höroltssberger laimen hast, und wilt in zu einem gueten grund- oder decklaimen brauchen, so thue im also.

Nim ir sovil du wilt und schwem sie, wie man dan einen laimen schwemen sol, darnach nim den sauber geschwembten laimen und mach baln daraus und setz sie in ein kolfewer oder in einen kleinen schmölzofen und bren in, das er aller glüet, so kumbt er von seiner rechten natur und wilde, und wan er wider kalt wird, so zerstos in zu mel, so ist er recht.

a) *weg* fehlt in E. — b) B—E *laimen, auch mit schlichten.* — c) E *nemen.*

1) Wegen seiner Feuerbeständigkeit eifrig zur Herstellung von Schmelztiegeln benutzt (vgl. TH. HAMPE, Ratsverlässe, Stichwort: Tiegel).



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wan du in aber brauchen wilt, so thue einen theil ursand[1]) darunder und ein wenig tuchscherer wol und feucht in mit gesottem wasser an, fol 201 b dan alle wasser / haben auch[a]) ein natürliche wilde, das nimbt im das sieden auch hinweg[2]), darnach schlag in mit dem böreisen wol durcheinander, bis er gar geschmeidig wirt, das gibt dir einen seer gueten grundlaimen zu dem ersten döcken und wozu du in brauchen wilt, wan du in aber mit salmiac oder weinsteinwasser anfeichtest, so wird er umb sovil sterker und besser, helt auch desto bas im feuer[3]).

Item wan du aber den Höroltssberger laimen zu dem andern döcklaimen brauchen wilt, so bedarf er keines schwemmens oder brennens, du wollest dan gern, aber also soltu in zubereiten.

Nim gueten saubern laimen und zerschlag in zu meel, als klein du kanst, und red in durch ein sib, damit alle unsauberkeit herauskumme und keinen kalchstein[4]) hab, darnach thue in in einen kössel und gies wasser darüber und rür in wol durcheinander, darnach mach ein guet fol 202 a feuer / darunder und las in sieden ein stund oder sechs auf das allerhertest und rür in für und für umb, so siedet er aller zugleich und kumbt der laimen und das wasser miteinander von iren wilden. darnach so er also abgesotten ist, so nim in und leg in auf die börbank und thuet[b]) ein gut theil kelber har darunder und schlag in wol durcheinander, bis er ganz geschmeidig ist, aber als oft du in anfeichten wilt, so nim allemal gesotten wasser, so hastu einen seer gueten laimen zu dem andern döcken.

Wan du aber den Höroltssberger laimen zu dem dritten und letzten döcklaimen brauchen wilt, die du uber die schin haben muest, so darfstu in nit sieden, auch nit mit gesottnem wasser anfeichten, sundern siehe, das der laimen keinen kalchstein hab und nit unsauber sey, darnach undermisch in wol mit kelberhar und rosskoht, das gibt einen starken laimen, aber du solt roskoht nemen, da die pferd an der weid gangen sein und nit vil spreuer und[c]) habern gessen haben, der ist der bost dar- fol 202 b ein[5]); / auf das du den Höroltssperger laimen recht brauchen kanst, hab ich dise drey weg angezeigt.

Item einen seer gueten schlichtlaimen aus dem Höroltssberger laimen zu machen.

Thue im also.

Nim einen theil des laimens und darzü sovil hafners dahen[6]) auch

---

a) *auch* fehlt in E. — b) C, E *thue*. — c) B—E *oder*.

1) Feiner gewaschener Sand, wie man ihn zu Sanduhren braucht.

2) Eine, wie schon oben S. 172 erwähnt, unverständliche Vorschrift.

3) Besonders zahlreich finden sich diese Zusätze bei BIRINGUCCIO erwähnt (Wein, Harn, Seesalzlauge, Zucker, Eiweiß usw.).

4) Bekanntlich zerspringen die Kalksteinstücke bei der Erwärmung durch das flüssige Metall, wodurch die Form beschädigt wird.

5) Der letztere ist magerer.

6) Nürnberger Lokalausdruck für Ton.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

einen vierten theil saubern geschwembten aschen und ein wenig tuchschererwoln und feucht es mit salmiac wasser an, das du es kanst zusamen börn mit dem[a]) böreisen, darnach schneid flache stück daraus und las in einem ofen wol ertrucknen. wan du in dan brauchen wilt, so zerstos in wider zu mel und reib in auf einem mermelstein[b]) ab und rür in mit milch an, so hastu einen gueten reinen schlichtlaimen von dem Höroltssberger laimen.

Item der Höroltssberger laimen[c]) ist ein seer gueter laimen, so man geschlagen kölberhaar darunder thut und einen / theil saubern sand und darnach wol zusamen gebört, das gibt einen seer gueten laimen, der gar wol im feuer helt und gibt auch starke formen und ist also genugsam von dem Höroltssberger laimen angezeigt. fol 203a

So wil ich auch[d]) andere gemaine laimen setzen[e]), wie man sich derselben gebrauchen mag, wiewol es ein kleine unterschied hat.

Dieweil aber der laimen an einem ort bösser ist, dan an dem andern, so wil ich ein wenig von dem unterschied anzeigung thun, damit einer mit eim[f]) andern laimen auch etwas rechtschaffens kan ausrichten und nit an den Höroltssberger laimen gebunden sey.

Item nim einen laimen, wie du in bekummen kanst, und siehe nur, das kein kalchstein darunder sey und schwem in, wie man einen andern laimen schwemen / sol, darnach brenne in in einem schmölzofen und rür in wol durcheinander, das er aller glue, darnach so thue mit im, was du wilt, so bistu so wol mit versehen, als mit dem andern. fol 203b

Du hast zuvor einen gueten bericht auf dreyerley art, wie du die ersten grundlaimen zubereiten solt, als mit den[g]) gebrenten und gesottenen auch mit dem geschwembten laimen und, so sie mit allen dingen, wie vorgemelt zugericht werden, so hastu guet grundlaimen, die zier und das bild am[h]) ersten damit zu döcken und bleib darbey.

Und wan du zu einem jeden theil alabaster brauchen wilt, so ist er umb sovil bösser, dan es trucknet bald und helt wol in dem feuer; der alabaster sol aber vorgebrennet sein, wie man den gibs[i]) prent zu dem giessen, wie vor auch davon gemeldet ist, so ist es recht.

Nun wil ich setzen von den andern docklaimen, die auf die vorgemelten laimen getragen sollen werden, dieselben bedörfen keines schwemens oder prennens[k]), du wollest es dann gern thun, aber du solt sie mit aller irer zugehörung auf das böst zubereiten und kein arbeit dran sparn, wie dan auch hernach volgen wird. fol 204a

Item nim einen gemainen laimen, der sauber sey und nit kalch hab, den thue in einen kessel und rür in wol mit wasser an und setz in uber das feuer und las in auf das halbtheil einsieden, darnach schlag in auf

a) B—E *den.* — b) B, E *marmelstain.* C *merbelstain.* — c) *laimen* fehlt in B—E. — d) B—E *nun auch.* — e) B *setzen andere gemaine laimen.* — f) B—E *dem.* — g) B—E *dem.* — h) B—E *zum.* — i) B *alabaster.* — k) B—E *brennens noch schwemens.*



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

die börbank und thue einen theil kelberhar darein, auch ein wenig uhrsand und bör in gar wol, damit er fein geschmeidig werd, so kanstu in dan auf den ersten döcklaimen tragen, als oft du wilt, aber wan er dir under der hand zu trucken wolt werden, so feicht in mit gesottnem wasser an, wie droben auch angezeiget ist, so kan er nicht unrecht thun.

fol 204 b Also hastu in einer kurzen summa verstanden von den ersten und andern döcklaimen, wie man sie zubereiten sol.

Nun wil ich auch einen kleinen bericht stellen von dem dritten und letzten döcklaimen, wie derselb auch sein zubereitung sol haben, wie wol es einen kleinen unterschied[a]), doch bedarf der letzte[b]) laimen nit halb sovil fleis, als der erst oder ander, darumb wil ich auch einen kleinen underricht davon setzen.

Item der dritt und letzt decklaimen bedarf sonderlich kein andere ordnung, dan also:

Nimm einen gemeinen laimen, der nit zu gar mager oder sandig sei, auch nicht so feist als ein hafner dahen und schlag einen gueten theil kelberhaar und rosskoht darunder, wie vor auch gehört, darnach bör in gar wol zusamen und spar kein arbeit darinnen, so wird er geschmeidig und lest sich sauber auf die schin tragen und zwischen die schin und fol 205 a ring hinein drucken, / damit nichts hols bleibe, den trag dan auf, als dick du wilt, und spar den laimen nit, es gibt stark formen, was mit rosskoht gemacht wird[c]), das lest sich wol heben und mag das dammen wol erleiden.

Aber du solt keinen schlichtlaimen davon machen, dan er ist im zu grob, aber von dem ersten und andern döcklaimen soltu die schlichtlaimen machen, wan du sie brauchen wilt.

Von den ersten grundlaimen macht man die besten schlichtlaimen und derselben soltu dich halten.

Dieweil ich nun hievor von allerlay laimen anzeigung gethan hab, so wil ich noch einen gueten[d]) grundlaimen beschreiben, der die andern al ubertrift, wiewol er etwas mer müehe und costen bedarf weder die andern grundlaimen, die vorgemelt sein.

fol 205 b Was in disen laimen geformbt oder gegossen wird, das wird hübsch goldfarb und felt der laimen gern davon, den soltu also zurichten.

Nim allabaster und prenn in, wie man den spat prent und zerstos in in einem mörser zu meel und sovil lindene koln darunter und feucht in mit salmiac wasser an und mach bellein daraus, ungefehr in der gross wie ayer und prens aber wie vor, darnach so er kalt wird, so zerstos in wider, das er zu einem gestip werde, so ist er recht.

Wan du in brauchen wilt, so feicht in mit salmiac an, das er werde, wie ein dünner brey, damit betrag dan die zier und das bild eines mösserrucken dick und las es ein wenig ertrucknen und darnach mit dem andern gueten döcklaimen darüber, wie der brauch ist.

a) B—E *unterschid hat.* — b) B, C *letzer.* — c) B—E *ist.* — d) *gueten* fehlt in C.

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Wan du aber des gueten laimens nit sovil kündest zuwegen bringen, ein stuck damit zu bedöcken, und woltest doch gern, das das stück ein hübsche farb uberkem und der laimen sauber davon fiele, so mach ein schlicht von einem solchen laimen und rüre in mit salmiacwasser an und uberschlicht die ganze form damit, wan sie geprent ist, aber die form sol ein wenig warm sein, so nimbt sie die schlichtung wieder an sich, du magst auch wol ein wenig künruess darein rüren, der zeug lauft gern darüber, das hab ich diser kunst liebhabern[a]) nit wollen verhalten. fol 206a

Item allabaster, der recht gebrent und geordnet ist, auch alaun und salmiac wasser

Das sein die fürnembsten stück in einem guten grundlaimen auch döck- und andere laimen damit zu sterken, dan was damit bereitet wird, das helt wol im feuer.

Dieweil ich nun sovil von den laimen zu dem püchsengiessen[b]) geschriben hab, so wil ich[c]) auch einen kleinen underricht stellen, wie du solt einen gueten rotschmidtlaimen anmachen, der dan zu zeuten einem püchsengiesser[d]) auch wol nutzen mag insonderheit mit dem gesotten laimen, wie vorgehört, dan aus villerley fürschleg kan im wol einer[e]) etwas schließen, das in[f]) sunst schwerlich ankummen möcht. fol 206b

Item ein rotschmidtlaimen mach also. nim einen gueten, saubern laimen, der nit faist sey, schwem in, wie dan ein leimen geschwembt sol sein, darnach nim den geschwembten, saubern laimen und thue in in einen zuber und schutt gesotten wasser daran und rür in wol durcheinander, das es alles ein wasser sey, darnach nim kelberhar, das wol gezaust sey oder las dirs einen huttmacher mit den[g]) saiten schlagen und zettels für und für darein, als gleich du kanst, aber dieweil du das haar darein zettelst, so soltu einen haben, der den laimen eines starken[h]) rürens umbrüre, damit sich das haar zugleich / darein vermische, aber es mus ohne verzug stark gerürt sein, darnach so greif mit einem finger dardurch, so sichstu wol, ob er haar genug habe[i]) oder nit; wan er dan genug hat, so las in stehn und las in verjern[1]), darnach so du in brauchen wilt, so dritt in wol mit fuessen oder geschlagen mit böreisen, so kanstu in dan zu filn dingen brauchen. fol 207a

Dieweyl ich nun sovil von aller sort laimen meldung gethan[k]), auch oft den geschwembten laimen anzogen hab[l]), so wil ich nun auch setzen, wie du einen laimen schwemmen solt, damit an disem ort auch kein mangel erscheine.

Und thue ime also.

---

a) B—E *liebhabenden.* — b) B—E *sovil von dem büchsengiessen sovil.* — c) B—E *nun auch.* — d) B—C *büchsengiessen* (!). E *buchsenmacher.* — e) B—E *einer wol.* — f) B—E *im.* — g) B—E *dem.* — h) B, E *stracken.* — i) B—E *hat.* — k) B—E *gethon hab.* — l) *hab* fehlt in **B—E**.

1) Von Cellini als Kunstgeheimnis behandelt.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nim einen laimen nach deiner gelegenheit und thue in in ein zuber mit wasser, das das wasser wol daruber gehe, darnach rure in wol durcheinander, bis er aller zu wasser wird und weil er in allem / umblaufen ist, so schütt das ober herab in einen andern zuber, so kumbt der sauber und guet laimen in ein[a]) andern zuber und bleibt alle unreinigkeit in dem ersten zuber an dem boden, das soltu hinweg thun und las das in dem andern zuber stehen, so setzt sich der sauber laimen an den boden, wan dan das wasser lauter wird, so gies darvon und las in ertrucknen[b]), so hastu einen gueten, saubern geschwembten laimen, der sich zu vil dingen lest brauchen[c]).

fol 207 b

Desgleichen soltu auch den aschen schwemmen, wan du anderst einen reinen aschen haben wilt, den dan ein jeder giesser zu dem kern laimen und andern dingen brauchen sol[d]).

Dises hab ich in einer kurzen summa müsen beschreiben, damit alle sach desto bas verstanden müg werden. Und versihe mich also, es sey auf einmal genug von aller gattung laimen an tag geben, darinnen sich ein jeder wol darauf bedenken mag.

fol 208 a

Ich wil auch nicht underlassen und einen bescheid stellen, wie einer die schwarzen schlicht machen sol, damit du einen kern, desgleichen ein form uber das äscher schlichten solt, desgleichen wil ich auch setzen, wie du den aschen anmachen solt, so du in brauchen wilt, das sol alles hernach volgen.

Item du hast verstanden, das du den aschen auch schwemmen solt, wie man den laimen schwembt, das ist nun recht; aber du muest zweyerley aschen nemen, als nemlich, wan du einen kernlaimen machen wilt, so soltu einen ungeschwembten aschen nemen, den soltu also machen[e]).

Item nim einen gemeinen aschen und red in durch ein sib, so kummen die stein und bein davon, darnach so er mit seinem zusatz vermenget wird, so stos in in einem mörser wol zusamen, wie du vor einen gueten bericht hast, so darf er[f]) keines schwemmens.

fol 208 b

Wan du aber einen gar gueten reinen aschen haben wilt zu dem reinen eschern, als zu den formen und kern oder anders, das dan geäschert sol werden, den mach also.

Nim aschen, den die weiber auf der wesch gebraucht haben[1]), und las in trucken werden, darnach red in durch ein sib, so kummen die stein und bein auch darvon. darnach so schwem in[g]) allermassen, wie du den laimen geschwemmet hast, so findest du einen gueten, reinen aschen, deinem begern nach, den du zu dem reinen äschern brauchen solt.

Wan du in aber noch reiner brauchen oder[h]) haben wilt, so reib in

a) B—E *den.* — b) C *trucknen.* — c) E *brauchen lesst.* — d) E *sollt.* — e) B—E *zurichten.* — f) B *es.* — g) B—E *in in.* — h) *brauchen oder* fehlt in B—E.

[1]) Zur „Laugenwäsche" wird die Asche in ein Tuch gebunden in den Waschkessel gehängt. Brunner benutzt die im Tuch zurückbleibenden unlöslichen Bestandteile der Asche.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

auf einem merbelstein[a]) ab, als lang du wilt, so wird er noch reiner, das[b]) steht bey eines jeden gelegenheit.

Also hastu auch lauter den underscheid, wie du mit den aschen handeln solt, auch wie du in brauchen und anmachen solt und ist nit not weiter meldung davon zu thun.

Volgt nun weiter hernach ein kurzer bericht, wie du solt die schwarze schlicht zusamen ordnen, auch auf zweyerley art. **fol 209 a**

Item ein guete, schwarze schlicht auf einen kern oder auf ein gestelt bild zů tragen, die mach also: nim einen theil unschlit und halb sovil wachs, auch ein wenig kienruess oder bader rues und zerlas es in einem geschir und trag es mit einem linden pensel oder mit einem lumpen auf das bild oder kern; die schlicht sol aber wol warm sein, wan du sie auftragen wilt, das ist die erste schlicht, die du haben solt.

Item die ander schlicht, damit du einen form inwendig schlichten solt, mach also.

Nim aber ein theil unschlit und halb sovil wachs und leinöl, sovil als des wachss, darnach nim auch künruess und zerlas es in einem geschir und trag es mit einem linden pensel auf das allerdunnest, so du kanst, auf dan das öl, das darein kumbt, gibt[c]) ein dünne schlicht, / aber **fol 209 b** was du damit schlichten wilt, das sol ein wenig warm sein, so nimbt es einander[d]) gern an und was darüber gegossen[e]) wird, das gewind ein schöne farb und felt der laimen sauber davon; etliche giesser brauchen keinen ruess, lassens aber weis bleiben, aber das ist werklich und left der zeug gern darüber. also hastu auch die underschid mit der schlicht zu dem bild und kern, darnach die ander zu der form.

Volgt nun weiter ein underricht, wie du die zier, so du auf ein bild legen wilt, sauber abformen und pressen solt, das dan einem giesser ein grose fürderung ist und kanst in einem tag als vil ausrichten, das du sunst 8 tag darzu haben müest, auch vil scherpfer und reiner, als auf die ander weiss; dan so du ein bild gedöcket hast, so kanstu nit wissen, ob es rein angangen sey, wie es dann geschnitten ist, aber auf dise art kanstu sehen, wie im ist, und so es nit nach deinem begern wer angangen, so kanstu im helfen, wie du wilt, darumb soltu im wol nachdenken.

Item wan du etwas saubers auf ein stück haben wilt, so las dir **fol 210 a** einen patron schneiden oder von kupfer treiben nach deiner gelegenheit.

Wan du nun einen patron hast, so las dir einen (!) schreiner ein starken casten darzu machen, der das pressen und schlagen wol leiden kan und den patron darein verfassen, das es unverrucklich sey.

---

a) B, C *malerstain.* E *marmelstain.* — b) C *und.* — c) B—E *das gibt.* — d) B—E *aneinander.* — e) B—E *gossen.*

(Schluß folgt.)



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Beiträge zur Geschichte des Gerbens und der Adstringentien.

Nach einem im Rostocker Altertumsverein gehaltenen Vortrage.

Von R. KOBERT.

Mit 19 Abbildungen.

(Fortsetzung.)

---

4. Über ein in Vergessenheit geratenes Adstringens des DIOSKURIDES.

Um das Nachstehende verständlich zu machen, muß ich auf eine von mir[1]) eingeführte Bewertungsmethode der pflanzlichen, mineralischen und künstlichen Adstringenzien kurz eingehen.

Die Bewertung des Gerbstoffgehaltes einer Droge kann sowohl maßanalytisch (nach LÖWENTHAL-V. SCHROEDER) als gewichtsanalytisch (nach V. SCHROEDER) vorgenommen werden. Die gewichtsanalytische technische Wertbestimmung der vegetabilischen Gerbstoffe beruht auf ihrer Absorption durch Hautpulver, das vor und nach der Absorption gewogen wird. Diese Methode ist wenigstens in der ersten Phase eine biologische, da es sich um Oberflächenattraktion des gelösten Gerbstoffes an die Kutisfaser handelt. In der zweiten Phase folgt auf die Flächenanziehung eine chemische Verbindung. Ich ging nun von der Voraussetzung aus, daß sich eine ganz analoge Wertbestimmung müsse ausarbeiten lassen, wenn statt grober toter Klumpen von Hautfasern irgendwelchen Tieres lebende Blutkörperchen einer bestimmten Tierart in stets gleicher Menge verwendet würden. Diese Methode

1) CH. KOBERT, Über den biologischen Nachweis und die Bewertung von Gerbstoffen. Berichte der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft, **24**, 470, 1914, und Collegium, Jg. 1915, Nr. 539, S. 108; Nr. 540, S. 158; Nr. 545, S. 321. — Derselbe, Über das Verhalten der Adstringenzien zu roten Blutkörperchen. Vortrag, gehalten in der Naturforsch. Ges. zu Rostock in der Sitzung vom 11. Dez. 1915, S. 65 der Sitz.-Ber.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ist von mir an sämtlichen zugängigen Gerbmitteln des Handels durchgeprüft worden und hat sich für pflanzliche, mineralische und künstliche Gerbmittel als gleich brauchbar erwiesen. Sie hat ferner den großen Vorzug, statt der Menge die uns Biologen in viel höherem Grade interessierende Intensität der Wirkung der Gerbmittel direkt in Zahlen anzugeben, während bisher vergleichende Versuche über die Intensität der Gerbwirkung, der landläufigen Adstringenzien des Arztes und der Gerbmittel des Gerbers überhaupt nicht möglich waren.

Von der Technik der Ausführung der Versuche soll hier natürlich nur eine kurze Andeutung gegeben werden. Die Versuche werden in gleichkalibrigen Reagenzgläsern, von denen immer je sieben zu einer Reihe gehören, angestellt. Jedes Gläschen enthält 5 ccm Flüssigkeit und einen Tropfen gewaschene serumfreie Hammelkörperchen. In Glas I, das als Kontrolle dient, befindet sich nur isotonische Kochsalzlösung. In Glas II—VII enthält die Kochsalzlösung fallende Mengen eines zu prüfenden Gerbmittels, also z. B. eine Lösung von Galläpfeltannin in physiologischer Kochsalzlösung. Falls in allen sechs tanninhaltigen Gläschen rasch alle Blutkörperchen agglutiniert und zu Boden gerissen werden und, auf je ein trocknes kleines Filter gegossen, wasserklare, farblose Filtrate liefern, ist die Menge des Gerbstoffes auch in Glas VII noch zu groß, um nur gerade eben noch langsam völlige Agglutination zu ergeben. Es wird das farblose Filtrat von Glas VII bei Zusatz von Eisenchlorid dann noch Schwärzung zeigen, da eben noch unabsorbierter Gerbstoff vorhanden ist. Es wird daher sofort eine neue Reihe aufgestellt, bei der die Tannindosen kleiner sind. Vielleicht ergibt sich dabei noch bei vier Gläschen scheinbar völlige Agglutination der Körperchen durch die adsorbierte Gerbsubstanz, aber nur bei Glas II und III wasserklares Filtrat und nur bei Glas II mit Eisenchlorid eine Schwärzung dieses Filtrates. Ich bezeichne dann Glas II als chemische Grenze, Glas III als Filtergrenze und Glas IV als optische Grenze. Nur bei sehr wenigen Gerbmitteln fallen alle drei Grenzen zusammen; die Filtergrenze liegt meist zwischen der chemischen Grenze und der Augengrenze. Ich habe daher die Filtergrenze als die ausschlaggebende gewählt. Die Konzentration des Gerbmittels in diesem Gläschen berechnet sich bei guten Tanninsorten zu 0,25 mg : 5 ccm = 1 : 20 000; die Augengrenze liegt bei 1 : 25 000, die chemische



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Grenze bei 1 : 10 000. Da sich die Blutkörperchen verschiedener Tierarten verschieden verhalten, so müssen zu vergleichenden Versuchen immer Blutkörperchen derselben Tierart genommen werden. Ich habe zu solchen Versuchen stets die des Hammelblutes gewählt. Sie müssen ferner serumfrei, also mehrmals durch Zentrifugieren mit physiologischer Kochsalzlösung gewaschen sein, da das Serum die Empfindlichkeit herabsetzt.

Um die Ergebnisse übersichtlicher zu gestalten, habe ich folgende acht Klassen der Wirkungsstärke gebildet. Für die der untersten Klasse reicht die Wirkungsstärke höchstens bis 1 : 100, für die zweite höchstens bis 1 : 500, für die dritte höchstens bis 1 : 1000, für die vierte höchstens bis 1 : 5000, für die fünfte höchstens 1 : 10 000, für die sechste höchstens bis 1 : 25 000, für die siebente höchstens bis 1 : 100 000, für die achte aber geht die Wirkungsstärke über 1 : 100 000 hinaus.

Ich will nun für jede einzelne Klasse einige typische Vertreter anführen. (Siehe die Tabelle auf S. 259.)

Erst nach allem Vorstehenden kann ich auf das eine, bisher von niemand beachtete Adstringens des Dioskurides eingehen. Zwischen den stärksten ihm bekannten Adstringenzien, d. h. hinter Eichenrinde und Eicheln und vor den Galläpfeln und dem Gerbersumach, bespricht er in Buch I, Kap. 145, unsere Eßkastanie und empfiehlt ganz besonders die zwischen Fleisch und Rinde sitzenden Schalengebilde (*μάλιστα οἱ μεταξὺ τῆς σαρκὸς καὶ τοῦ λέπους φλοιοί*), d. h. also die Samenhaut. Er benutzt den Plural, da diese Haut deutlich aus zwei Schichten, nämlich erstens aus einer festen Haut und zweitens aus einer Haarschicht besteht. Da die Haare unter dem Mikroskop glasig durchsichtig und also inhaltlos sind, habe ich sie nicht weiter untersucht, sondern meine Aufmerksamkeit der von Haaren auf mechanische Weise einigermaßen befreiten festen braunen Haut zugewandt. Diese wurde von Kastanien, die ich in meinem Haushalte soeben gegessen hatte, gewonnen, getrocknet, gewogen und dann mit destilliertem Wasser daraus ein Dekokt 1 : 1000 hergestellt, dieses durch Kochsalzzusatz isotonisch gemacht und mittels gewaschener frischer Hammelkörperchen auf die Stärke seiner adstringierenden Wirkung geprüft. Bei fünf an fünf verschiedenen Tagen mit je einer dicht vorher entnommenen Portion Hammelblutkörperchen ergaben sich, der Stärke


Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Übersicht der Adstringentien, geordnet nach der Stärke ihrer Wirkung auf serumfreie Hammelkörperchen.

Klasse	Wirkung reicht höchstens bis	Aufzählung der wichtigsten Stoffe.
I	1 : 100	Birkenrinde, Ulmenrinde, Colomborinde, Salbeiblätter, Kakaoschalen.
II	1 : 500	Eichenblätter, Walnußblätter, Heidelbeerblätter, Blätter des Giftsumach, des aromatischen Sumach, der Hamamelis virginica; Holz vom Nußbaum, von der Eßkastanie, das Kampechenholz; Weidenrinde, Granatbaumrinde, Hamamelisrinde; Ratanhiawurzel, Eichelschalen, Arekanüsse, reine Gallussäure.
III	1 : 1000	Blätter des chinesischen Tees und der Preißelbeeren, bessere Sorten von Eichen- und Fichtenrinde, Monesiarinde, Cassiarinde, Radix Tormentillae, Chinon, reine Chebulinsäure.
IV	1 : 5000	Folia Uvae ursi, Blätter des Gerbersumach und der Rubus nigra; Rinde der Korkeiche, der Natalmimose, bessere Mangroverinden (Ceriops, Brugiera, Sonneratia, Rhizophora), Malletrinde; Holz vom Quebracho colorado; Canaigrewurzel; Myrobalanen, Dividivi, Algarobillen, Valonen, Trillo; Knoppern, Chinesische Gallen; Kino, Katechu, Gambir, Hemlockextrakt, Quebrachoextrakt; reiner Myrobalanengerbstoff, reiner Quebrachogerbstoff.
V	1 : 10000	Die besten Sorten der Mangrovenrinden, die Gallae halepenses; reine Gerbstoffe aus Sumach und Dividivi.
VI	1 : 25000	Die besten Sorten des reinen Galläpfeltannins; ferner Alaun, berechnet auf Al_2O_3 sowie Zinksulfat und Zinkacetat, berechnet auf ZnO.
VII	1 : 100000	Gereinigter Eichenrindengerbstoff, gereinigter Gerbstoff aus portugiesisch-ostafrikanischer Mangrove; Bleiacetat, berechnet auf PbO, Silber in Form des Collargols.
VIII	über 1 : 100000 hinaus	Hierher gehört kein einziges pflanzliches Adstringens, wohl aber einige metallische, nämlich das Eisen in Form seiner Ferriverbindungen, wie Ferrum oxychloratum und Ferrum sulfuricum oxydatum, beide berechnet auf Fe_2O_3, weiter das Kupfer in Form des Cuprisulfat, des Cupriacetat und des Cupriformiat, berechnet auf CuO; endlich das Chrom in Form des Chromalauns und namentlich des Chromformiats, beide berechnet auf Cr_2O_3.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Wirkung nach geordnet, folgende Werte: 1 : 75 000, 1 : 75 000, 1 : 83 500, 1 : 100 000 und 1 : 100 000. Für Rinderblutkörperchen ergab sich 1 : 75 000, für Hahnenblutkörperchen 1 : 100 000. Unserer Tabelle nach gehört also die Samenhaut der Maronen in die siebente Klasse der Gerbmittel, in der wie schon in der sechsten überhaupt keine Drogen mehr zu finden sind, sondern nur chemisch rein dargestellte Gerbstoffe daraus sowie Metallsalze. Die von Haaren befreite Samenhaut der Eßkastanie ist danach also die stärkste Gerbdroge, welche überhaupt existiert. Das Verdienst, dieses Mittel uns empfohlen zu haben, gebührt Dioskurides, der es vermutlich dem Sextius Niger entlehnt hat. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß es der Volksmedizin der Römer, Griechen oder noch älterer Völker entstammt. Zum Gerben großer Häute reichen die uns zur Verfügung stehenden Mengen dieser Samenhaut freilich wohl nicht hin; aber als Gurgeldekokt 1 : 100 z. B. bei Stomatitis ist das Mittel doch wohl der Prüfung wert.

5. Die Germanen.

Um mich über die Bekanntschaft der Germanen mit dem Leder und der Technik seiner Gewinnung zu orientieren, habe ich Hayne[1]) und Hoops[2]) eingesehen. Nach Hayne bestand die Fellverarbeitung bei den Germanen in vorgeschichtlichen Zeiten zunächst in Wässern und Spülen der frisch abgezogenen Häute größerer und Felle kleinerer Tiere. Dann wurden alle Fleischreste auf der Innenseite durch Schaben entfernt und durch Klopfen und Walken das mit dem Verdunsten des Wassers zusammenhängende Hartwerden nach Möglichkeit vermindert. Einen Fortschritt der Behandlung habe gebildet, als zur Beseitigung der Fleischteile ein Beizmittel, und zwar zunächst Asche von Holz, angewandt worden sei. Ich glaube, daß das Äschern doch wohl der Ablösung der Oberhaut und nicht der Entfernung von Fleischresten galt. Das Wort „escher" für Laugenbottich und für die darin befindliche Lauge läßt sich allerdings nur bis ins XV. Jahrhundert zurück nachweisen, stammt aber natürlich aus viel älterer Zeit. Das Wort Asche geht auf einen

---

1) Mor. Hayne, Fünf Bücher deutscher Hausaltertümer. Bd. **3**, S. 208. Leipzig 1903.

2) Joh. Hoops, Reallexikon der Germanischen Altertumskunde Bd. **2**, S. 158. Straßburg 1913.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

altindischen Stamm zurück und hat entweder die Bedeutung des Brennens oder des Grauaussehens. Nach HOOPS ist den Germanen die Fellbearbeitung schon in der älteren Steinzeit bekannt gewesen. Größere Lederfunde bietet jedoch erst die Bronzezeit. Die Haare suchte man häufig zu erhalten. Noch im fünften Jahrhundert unserer Zeitrechnung trägt das Gefolge des vornehmen Jünglings Sigismer behaarte Schuhe. Enthaartes Leder fand vielfach Verwendung zu Mänteln, Schuhen, Gürteln, Scheiden, Riemen, Seilen. In frühester, d. h. in vorrömischer Zeit, wird man sich nach HOOPS darauf beschränkt haben, die Felle durch Schaben und Waschen, vielleicht unter Benutzung von Salz- oder Aschenlauge, zu reinigen und durch Klopfen und Einfetten geschmeidig zu machen. Leider führt HOOPS nicht an, auf welche Literaturangaben er das Einfetten stützt. Das eigentliche Gerben, und zwar sowohl das mittels Lohe als das mittels Alaun, hatten die Germanen nach HOOPS Gelegenheit von den mit den römischen Legionen gekommenen Gerbern und Lederarbeitern zu erlernen; doch dürften sie bald darauf es selbständig geübt und in ihrer Weise weiter entwickelt haben. Ob sie es etwa schon vor der römischen Periode ausgeübt haben, darüber hat OLSHAUSEN[1]) versucht uns Klarheit zu verschaffen. Bei der außerordentlichen Wichtigkeit dieser Frage müssen wir auf die Einzelheiten der beiden Untersuchungen des genannten Forschers durchaus eingehen. OLSHAUSEN fand seinem ersten Berichte vom Jahre 1884 zufolge in Skelettgräbern der Insel Amrum aus der Bronzezeit, die um mehrere Jahrhunderte vor die römische Periode Germaniens anzusetzen ist, bei chemischer Analyse der Knochen, daß in zwei dieser Skelette ein Teil des Kalkes und beim dritten Skelett sogar die Gesamtmenge des Kalkes durch Tonerde ersetzt war. In einem dieser Gräber, in Heeshugh, fand sich an Schwertern und Ortbändern mehrfach eine Substanz, die von vornherein für Leder gehalten werden konnte. Eine ganz ähnliche, an einem Holzstück haftende Masse erhielt OLSHAUSEN durch Fräulein MESTORF aus einem Bronzeskelettgrabe in Norby in Schleswig. Beide fragliche Substanzen wurden analysiert, waren stickstofffrei und lieferten eine wesentlich aus Tonerde bestehende Asche. Der Prozentsatz an Asche war ein recht hoher. Neben Tonerde war namentlich Phosphorsäure, aber keine

1) OLSHAUSEN, Chemische Beobachtungen an vorgeschichtlichen Gegenständen. Zeitschr. f. Ethnol. Bd. **16**, S. 516, 1884, u. Bd. **18**, S. 240, 1886, der Sitz.-Ber.

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Schwefelsäure vorhanden. So auch noch in einem anderen Falle. OLSHAUSEN schließt diese Angaben mit den Worten: „Hiernach muß die Tatsache als völlig feststehend gelten, daß in beiden Grabfunden Leder, und zwar weißgares, vorliegt. Nur bleibt unentschieden, mit welchem Tonerdesalze gegerbt wurde." Ich glaube nicht, daß man dieser Schlußfolgerung rückhaltlos beistimmen kann. Der Ersatz des Kalkes der Knochen in den Gräbern auf Amrum durch Tonerde ist nur denkbar, wenn sehr lange Zeit hindurch tonerdehaltiges Grundwasser die Skelette immer und immer wieder ausspülte. Warum kann nun der Tonerdegehalt des vermeintlichen Leders nicht in gleicher Weise erst im Grabe durch Einlagerung in die ungegerbte lederähnliche Substanz zustande gekommen sein? Der gänzliche Schwund des Stickstoffs beweist doch geradezu, daß eine energische und langdauernde Einwirkung des Grundwassers stattgefunden hat. Dabei kann doch sehr leicht ein Aluminiumsalz eingelagert worden sein. Ist dies aber für das eine Grab wahrscheinlich, so kann es für das andere zum mindesten nicht ganz ausgeschlossen werden. Ich bin also der Meinung, daß die dankenswerten Analysen von OLSHAUSEN vom Jahre 1884 gerade dadurch, daß auch Knochen mit analysiert wurden und sich als stark tonerdehaltig erwiesen, uns nicht berechtigen, den Germanen des Bronzezeitalters die Kenntnis der Weißgerbung zuzuschreiben. OLSHAUSEN hat dies auch selbst wohl empfunden und hat daher zwei Jahre später, als sich neues Untersuchungsmaterial bot, seine Analysen fortgesetzt. Diesmal handelte es sich um drei Lederproben prähistorischen Ursprungs. Die erste war ein Stück eines mit Bronzenieten besetzten Gürtels oder Panzers aus Peccatel bei Schwerin. Der Gürtel war deutlich als Leder erkennbar; die Farbe war hellbraun. Die Analyse ergab Kupferoxyd aus der Bronze und etwas Eisen, aber keine Tonerde. Diese fehlte — abgesehen von Spuren — auch in einem Stück Leder von einer Tasche aus Bechelsdorf, die im Lübecker Museum aufbewahrt wird. Wäre zur Bronzezeit hier in Norddeutschland die Tonerdegerbung die übliche Gerbmethode gewesen, so würde in diesen beiden Fällen die Analyse unzweifelhaft reichlich Tonerde ergeben haben, denn diese kann durch Grundwasser nicht wieder ausgespült werden. — In einem Stück Leder aus La Tène in der Schweiz, das also in die La-Tène-Periode gehört, ergab die Analyse reichlich Kieselsäure, reichlich kohlensauren Kalk



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sowie Spuren von Eisenoxyd und von Tonerde. Diese Mineralsubstanzen stammten, wie OLSHAUSEN zugibt, wohl aus dem Wasser des Neuenburger Sees. Irgendwelchen Beweis einer Tonerdegerbung liefert diese Analyse also auch nicht. Wir kommen zur letzten Lederprobe der Bronzezeit. Diese erhielt unser Autor wieder von Fräulein MESTORF. Es war eine auf Holz sitzende Masse aus einem Bronzegrabe bei Eversdorf in Holstein. Die chemische Untersuchung ergab phosphorsäurehaltige Tonerde mit wenig Eisenoxyd und Kupfer. Ob in die Knochen desselben Grabes Tonerde eingeschwemmt war, wird nicht gesagt; somit beweist die in dem Leder gefundene Tonerde natürlich nicht, daß sie durch einen Gerbprozeß hineingelangte. Vielmehr muß dringend der Verdacht ausgesprochen werden, daß ihre Einlagerung erst lange nach der Beerdigung durch das Grundwasser vor sich ging. OLSHAUSEN freilich schließt: „Es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, daß der Dolch, an dem sich die Substanz befand, in einer mit weißgarem Leder gefütterten oder überzogenen Holzscheide lag, um so mehr als nach Fräulein MESTORF eine gleichzeitig gefundene Bronzelanzenspitze in einem ledernen Etui steckte. Auffallend bleibt indessen, daß bisher erheblicher Tonerdegehalt des Leders nur in der Provinz Schleswig-Holstein nachgewiesen ist." Ich meinerseits vermag diesen Sätzen nicht beizutreten. Nach meiner Ansicht wissen wir über die Lederdarstellung in der Bronzeperiode nichts.

Versuchen wir nun einmal auf dem Weg der Sprachforschung vorzugehen. Gerben, früher gärben geschrieben, bedeutet garmachen, fertigmachen, und bringt uns sachlich nicht weiter. Wie ist es nun mit Leder? Nach HAYNE, HOOPS, KLUGE[1]) und anderen Autoren steckt in „Leder" ein gemeingermanisches Wort, welches sich auch im Angelsächsischen, Altnordischen, ja selbst im Altirischen und Kymrischen nachweisen läßt, und das althochdeutsch lëdar und mittelhochdeutsch lëder lautet, dessen Grundbedeutung und Etymologie wir aber nicht kennen. Somit ist uns die Möglichkeit, aus der Etymologie auf die Art seiner Herstellung zu schließen, benommen. Auch den deutschen Ausdruck Lohe, der im althochdeutschen und Mittelhochdeutschen lô (Genitiv lôwes), später lôwe, lôhe, lôh und law lautet, vermögen die Sprachforscher seiner eigent-

1) FRIEDR. KLUGE, Etymologisches Wörterbuch der Deutschen Sprache. 8. Aufl. S. 278. Straßburg 1915.

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

lichen Bedeutung nach nicht zu erklären. Hayne sagt: Es würde nicht weiter führen, wenn man Beziehungen zu Lauge, althochdeutsch louga, annähme, da auch dieses Wort nicht gedeutet werden kann.“ Auch Kluge sagt, daß der Ursprung von Lohe dunkel ist. Er lehnt sowohl die Beziehung zu loh (Holz, Gebüsch) als zu lohe (Flamme) ab. Sachlich ließe sich zu beiden Beziehung finden, namentlich zum letzteren. Für uns Naturwissenschaftler dürfte es als wahrscheinlich gelten, daß Lohe den Begriff „rotbraunes Gerbmittel“ enthält im Gegensatz zum Alaun, der das „farblose Gerbmittel“ bildet. — Im Englischen bedeutet tan die Gerberlohe und tanner den Rotgerber, der ja auch im Französischen tanneur heißt. Im Bretonischen heißt tana Eiche. Nach Hayne haben wir es hier vielleicht mit einem keltischen Lehnwort zu tun, welches von den Angelsachsen als technischer Begriff mit diesem übernommen wurde, und nach dem die Deutschen dann den Baum benannten, der ihnen die Hauptmenge der Lohe lieferte, d. h. die Tanne. Kluge lehnt diese Etymologie ab und leitet unser Wort Tanne vom indischen dhánwan, Bogen, ab. Eine Entstehung aus dem Keltischen wäre insofern nicht überraschend, als auch das Wort Kürschner, wie wir sehen werden, dieser Sprache entstammt. — Erst an letzter Stelle nenne ich das für uns hier wichtigste Wort, welches im Althochdeutschen irah, iroh, im Mittelhochdeutschen irch lautet und „weißgegerbtes Bockleder“ bedeutet, und mit dem noch jetzt gebräuchlichen russischen Worte ircha, irga auch dem Sinne nach identisch ist. Bei uns werden davon die Weißgerber auch Ircher genannt. Da aber irch sich unzweifelhaft vom lateinischen hircus, ircus, Bock, ableitet, so ist damit erwiesen, daß sowohl die Germanen als die Slawen das Weißgerbverfahren von den Römern übernommen haben. Damit verliert die Annahme, daß die Germanen schon Jahrhunderte vor Berührung mit den Römern, d. h. zur Bronzezeit, mit Tonerdesalzen gegerbt hätten, noch mehr an Wahrscheinlichkeit. Wir werden sehen, daß dasselbe Verfahren von den Römern auch den Arabern des frühen Mittelalters übermittelt wurde und von diesen auf dem Wege über Spanien in modifizierter Form später nochmals nach Deutschland gekommen ist.

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

6. Über einige römische Lederstücke aus dem alten Germanien.

Als das Vorstehende schon niedergeschrieben und zum Druck abgesandt war, erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit von Professor HANS DRAGENDORFF in Berlin eine Anzahl Lederstücke, die zur römischen Kaiserzeit in Germanien dargestellt worden sind.

Die erste Gruppe von Stücken[1]) wurde auf dem Schlamm des Bonner Berges ausgegraben und befand sich bisher im Museum zu Bonn. Sie besteht aus mehreren Stücken, die teils papierdünn, teils so dick wie Stiefeloberleder sind. Augenscheinlich sind es Abfallstückchen, die beim Zuschneiden z. B. von Sattelzeug oder von Stiefelschäften als wertlos beiseite geworfen worden sind. Alle Stückchen haben daher eine regellose Form; manche sind nur ganz schmale, lange Streifen. Alle besitzen ein gleichmäßig tiefschwarzes Aussehen; einzelne glänzen wie gut gewichste Stiefeln. Einige sind schön weich und geschmeidig, andere weniger leicht biegsam; doch bricht kein einziges, was bei so altem Leder gewiß viel sagen will. Eins faßte sich so fettig an, daß schon ohne Analyse auf einen sehr hohen Fettgehalt geschlossen werden konnte. Für den Fettgehalt sprach auch ein ranziger Geruch, den dieses Stück in besonders hohem Grade besaß. Es wurde nun gerade dieses Stück sowie ein anderes gut biegsames, aber weniger fettiges gewogen, gut klein geschnitten und im SOXHLETschen Apparat mit Äther quantitativ ausgezogen. Dieses erste Stück lieferte nach dem Verdunsten des Äthers 44,77% Fett, das zweite 20,60%. Die Ausbeute von fast 45% **Fett** ist eine ganz außerordentliche, die eben nur bei einem von Fett geradezu triefenden Lederstück möglich war. Ob dieses Stück etwa zufällig in den Fettvorrat, mit dem das übrige Leder imprägniert werden sollte, hineingefallen und nach dem Herausnehmen unabgewischt beiseite geworfen war, kann ich natürlich nicht sagen; ich möchte es aber beinahe vermuten. Das Fett beider Stücke war hellbraun, halbflüssig, roch etwas tranig und reagierte wie ranziges Fett sauer, was bei dem hohen Alter nicht zu verwundern ist. Es gab schon in kleinsten Mengen alle Ölsäurereaktionen, war also oleinreich. Namentlich die rote Reaktion mit Vanillinalkohol und die grüne mit Chromessigsäure fielen sehr schön aus. Auch biologisch ließ

[1]) LEHNER, Bonner Jahrbücher Heft 116, S. 236, Bonn 1907.

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

sich nach der Umwandlung in ölsaures Natrium letzteres nachweisen, denn seine Lösung in physiologischer Kochsalzlösung wirkte noch bei großer Verdünnung hämolytisch auf Hammelblutkörperchen.

Die entfetteten schwarzen Lederstückchen wurden jetzt mit Alkohol unter Zusatz eines Tropfens Salzsäure mehrmals ausgekocht und die vereinigten Auszüge so weit eingedunstet, daß 1 ccm des bräunlichen Auszuges einem Gramm Leder entsprach. Diese Flüssigkeit färbte sich nach nochmaligem Filtrieren auf Zusatz eines Tropfens stark verdünnter Eisenchloridlösung schwarzgrün, d. h. sie gab die für viele pflanzliche Gerbstoffe charakteristische Reaktion. Mit Lauffmanns Reagens wurde sie schwarz gefällt. Dieselbe Reaktion mit dem in destilliertem Wasser gelösten Verdunstungsrückstand auszuführen, gelang aus dem Grunde nicht, weil die eingedunstete Substanz selbst in kochendem Wasser nur spurweise löslich war. Diese sehr dünne Lösung gab nur eine sehr undeutliche Grünbraunfärbung. Besser war der Erfolg, wenn ich die alkoholische Lösung einfach durch Zusatz von Wasser aufs Doppelte verdünnte. Die opaleszente bräunliche Flüssigkeit wurde auf Eisenchloridzusatz grüngrau. Soweit diese Reaktion mit Eisenchlorid ausschlaggebend ist, kann man also sagen, daß hier ein **Gerbstoff,** und zwar in fast wasserunlöslicher Form, d. h. als **Phlobaphen** nachgewiesen ist. Im Laufe so langer Zeit dürften fast alle pflanzlichen Gerbstoffe, soweit sie überhaupt zur Phlobaphenbildung neigen, in diesen übergegangen sein. Ich habe früher in diesem Archiv eine Untersuchung von altrömischer Tinte veröffentlicht. Bei dieser Untersuchung gelang es mir — im Gegensatz zu einem anderen Autor — nicht, die Gerbstoffreaktion zu bekommen. Hier habe ich sie aber nicht nur einmal, sondern bei jedem Lederstück, wenn ich in der beschriebenen Weise vorging, erhalten. Weitere Reinigung und Spezifizierung des Gerbstoffes gelang aber nicht. Die Leimreaktion, welche eine alkoholfreie, ganz klare, nicht zu verdünnte Gerbstofflösung voraussetzt, konnte eben nicht mit der nötigen Sicherheit ausgeführt werden. Die Abwesenheit von Gallussäure ließ sich sicher dartun, da die für diese Säure äußerst charakteristische Rotfärbung mit Zyankalium fehlte. Da alle Gerbstoffe auch biologisch nachgewiesen werden können, versuchte ich, einen Teil des alkoholischen Verdunstungsrückstandes des fraglichen Gerbstoffes in physiologischer Kochsalzlösung unter


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zusatz einer Spur kohlensauren Natriums zu lösen; aber es gelang mir nicht, eine Lösung mit Hilfe dieses Alkalis herzustellen.

Die mit Alkohol erschöpften, noch immer kohlschwarzen Lederbröckelchen wurden jetzt stundenlang mit Wasser ausgekocht. Dabei ging langsam, aber doch in genügenden Mengen, eine kaum gefärbte, neutral reagierende, fast geschmacklose Substanz in Lösung, die 1. mit Phosphorwolframsäure und etwas Salzsäure, 2. mit Phosphormolybdänsäure und etwas Säure, 3. mit Quecksilberjodidjodkalium und etwas Salzsäure, 4. mit Pikrinzitronensäure, 5. mit Tannin, 6. mit Quebrachogerbsäure, 7. mit Mangrovegerbsäure, 8. mit Maronengerbsäure Niederschläge, und zwar zum Teil recht voluminöse gab. Damit war **Leim** nachgewiesen, der durch energisches Kochen aus der **Hautsubstanz** entstanden war. Beim Eindunsten gab er allerdings keine typische Leimgallerte; die Gelatinierungsfähigkeit war eben durch das sehr energische Kochen verlorengegangen. Daß so energisch gekocht werden mußte, um etwas Leim in Lösung gehen zu lassen, legte die Vermutung nahe, daß an die Hautfasern noch Substanzen angelagert waren, die die Auflösung der Fasern hinderten. Um diese Stoffe nachzuweisen, wurde eine weitere Portion des mit Äther und mit Alkohol erschöpften zerkleinerten Leders erst mehrmals mit salzsäurehaltigem Wasser und sodann mit ammoniakhaltigem Wasser ausgekocht. Der salzsäurehaltige Auszug enthielt reichliche Mengen **Eisen,** besonders in Form von **Ferriionen.** Ferrozyankalium gab einen tiefblauen, Rhodanammonium einen braunroten, Schwefelammonium einen schwarzen Niederschlag. Wie ist nun dieses Eisen in das Leder gekommen? Selbstverständlich erst nach der Gerbung beim Schwärzen des Leders. In der Zeit der römischen Republik wendete man dazu wie zum Herstellen von Tinte unreinen Kupfervitriol an, unter dessen Verunreinigungen sich stets Eisen zu befinden pflegte. Für unser in Rede stehendes Leder hier kann solcher Kupfervitriol aber nicht mehr benutzt worden sein, da sonst das Leder reichlich Kupfer enthalten müßte. Es gelang mir aber weder in dem salzsauren Auszug durch Übersättigen der Salzsäure mit Ammoniak eine Bläuung herbeizuführen, noch beim regulären Gange der Aschenanalyse solches auch nur in Spuren zu finden. Hier ist also das fertige Leder mit der kupferfreien Lösung eines Eisensalzes bestrichen worden. Da die Aschenanalyse **Schwefelsäure** ergab, liegt es am nächsten, an **reinen Eisenvitriol** zu



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

denken. Dieser wurde nach dem Auftragen auf das Leder an der Luft rasch in Ferrisulfat übergeführt und wirkte als solcher alsdann auf den Gerbstoff des Leders schwärzend. Mit dieser Schwärzung begnügte man sich aber nicht, wie wir gleich sehen werden. Die auf die salzsaure Auskochung folgende Abkochung mit Ammoniakwasser löste die Lederstückchen, die bis dahin ihre Gestalt und ihre schwarze Farbe unverändert beibehalten hatten, völlig zu einem homogenen, reinschwarzen Brei auf, der sich als im wesentlichen als aus **Ruß** bestehend erwies und weder durch Oxydationsmittel, noch durch Reduktionsmittel zu entfärben war. Daß Ruß zu Tinte und Stiefelschwärze von den Römern verwandt wurde, ist längst bekannt. Der Prozentsatz an Ruß in dem untersuchten Leder ist beträchtlich. Vielleicht wurde der Ruß gleich mit Fett verrieben auf das Leder aufgetragen; falls nicht, so folgte auf die Einreibung mit Ruß als letzte Prozedur die Einreibung mit Fett. Das Fett verdrängte bei seiner großen Menge die letzten Reste von Wasser aus dem Leder und erhielt es anderthalb Jahrtausende weich und haltbar.

Die Aschenanalyse ergab bei drei Stücken je einen verschiedenen Gehalt an Asche, nämlich 7%, 8% und 12% der trockenen Substanz. Demgemäß schwankten auch die Prozentzahlen der einzelnen Bestandteile der Asche. In allen drei Analysen machte die Asche durch ihre Farbe den Eindruck, daß sie reich sei an Eisen. In der Tat war in allen drei Fällen **Eisen** der Hauptbestandteil. Neben Eisen ließ sich mit Sicherheit **Tonerde** nachweisen und z. B. in Thenardsblau überführen. Dieser Befund ist, falls keine Einschwämmung durch Grundwasser stattgefunden hat, befremdlich. Daß gleichzeitig mit Gerbstoffen pflanzlicher Art und mit Alaun dasselbe Stück Haut gegerbt sein sollte, ist nicht gut anzunehmen, da wir über derartige Kombination im Altertum nichts wissen. Falls hier nur mit Tonerdeverbindungen gegerbt worden wäre, hätte der Gehalt an dieser Substanz weit höher sein müssen als er gefunden wurde. Ich komme auf den Tonerdegehalt und seine Bedeutung bei dem zweiten Lederstück zurück. Ich führe weiter als Aschenbestandteil aller Analysen der ersten Ledersorte **Kieselsäure** an. Da diese doch unzweifelhaft ein dem Leder fremder Bestandteil ist, muß die Annahme, daß auch die Tonerde als Verunreinigung anzusehen ist, an Wahrscheinlichkeit gewinnen. Endlich war in allen Analysen **Kalk** nachweisbar. Zum Zweck der

Generated on 2018-08-06 20:36 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Untersuchung auf Säuren wurde mehrmals ein Teil der rötlichen Asche in Schwefelsäure und ein anderer in Salzsäure gelöst. Beide brausten unter Entwicklung von **Kohlensäure** auf. Das Filtrat des in Schwefelsäure gelösten Teiles gab mit Silbernitrat einen weißen, in Ammoniak löslichen Niederschlag. Somit war ein **Chlorid,** also wohl Chlornatrium, vorhanden. Der in Salzsäure gelöste Teil der Asche wurde mit einigen Tropfen Salpetersäure gekocht, Eisen und Tonerde mittels Ammoniak ausgefällt und ein Teil des Filtrates mit Salzsäure angesäuert und mit Chlorbarium versetzt, wobei ein reichlicher weißer Niederschlag von Bariumsulfat ausfiel. Damit war **Schwefelsäure** bzw. ein **Sulfat** nachgewiesen. Ein anderer Teil der ammoniakalischen Lösung, aus der Eisen und Tonerde abfiltriert waren, wurde mit Magnesiamixtur versetzt, wobei Ammonium-Magnesiumphosphat ausfiel. Damit war Phosphorsäure bzw. ein **Phosphat** nachgewiesen.

Die mikroskopische Untersuchung beider Lederproben ergab, daß einzelne Randstückchen längerer Lederstreifen noch Reste der Oberhaut und schwarze Haare tragen. Alle Einzelheiten dieser Haare waren deutlich erkennbar. Durch den Äscher angenagt sind die Haare nicht im mindesten. Die eigentliche Lederhaut ist durch und durch geschwärzt. Nach Erweichung z. B. in Natronlauge läßt sie die Faserelemente so deutlich hervortreten als handele es sich um frisches Leder, nur störte die intensive Schwärzung aller Elemente die Erkennung von sonstigen Einzelheiten. Die schwarze Masse besteht aus sehr feinen schwarzen Körnchen, die sich in Natronlauge und in Ammoniak zum Teil scheinbar verflüssigen.

Die zweite Gruppe von Lederproben wurde auf dem Kaiserplatz in Mainz ausgegraben. Es sind ebenfalls Abfallstückchen der verschiedensten Form, sämtlichst dicker als die Bonner Stückchen. Offenbar handelt es sich hier um Rindsleder, wie wir es zu Sohlen verwenden. Alle Stückchen haben eine matte schwarze, schmutzige Farbe und sind auch offenbar mit Schmutz inkrustiert. Sie fassen sich nicht fettig an, glänzen nicht, sind nicht biegsam und haben keinen Geruch. Auskochen mit Äther ergab nur Spuren von **Fett.** Darauf folgendes Auskochen mit Alkohol unter Zusatz eines Tropfens Salzsäure ergab eine bräunliche Flüssigkeit, die auf Zusatz eines Tropfens verdünnten Eisenchlorids sich grünschwarz färbte, also ganz wie der entsprechende Auszug des Bonner Leders und wie dort auf einen **vegetabilischen Gerbstoff** aus derjenigen Gruppe, die mit


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ferriionen sich nicht blauschwarz, sondern grünschwarz färbt. Beim Verdunsten des Alkohols hinterließ der Auszug einen braunen Rückstand, der in Wasser sowie in schwach alkalischer Kochsalzlösung so gut wie unlöslich war, also wohl im wesentlichen aus Phlobaphen bestand, und daher zur Nachprüfung der Eisenreaktion sowie zur biologischen Prüfung sich nicht eignete. Die mit Wasser verdünnte alkoholische Lösung gab weder mit Leim noch mit Brechweinstein einen Niederschlag. Drei weitere Stückchen, ebenso mit Alkohol ausgekocht, ergaben mit Eisenchlorid genau dasselbe, nämlich Grünschwarzfärbung. Durch Umreinigen des Phlobaphens aus dem Verdampfungsrückstand wurde wegen immer schwererer Löslichkeit des Phlobaphens die Reaktion nicht deutlicher, sondern undeutlicher.

Nach der Auskochung mit Alkohol förderte energisches Auskochen mit Wasser eine wenig gefärbte Substanz zutage, die alle oben (S. 267) aufgezählten Reaktionen des **Leim** gab und offenbar aus **zerkochter Hautsubstanz** stammte. Eine zweite Portion der mit Alkohol erschöpften Ledersubstanz wurde mit salzsäurehaltigem Wasser ausgekocht, wobei reichliche Mengen von **Eisen** in Lösung gingen und alle Reaktionen der **Ferriionen** gab. Kupfer ließ sich in dem Auszug auch nicht einmal in Spuren nachweisen. Eine dritte Portion der Ledersubstanz wurde mit verdünnter Natronlauge zerkocht, wobei sie sich vollständig auflöste. Der dabei entstehende schwarze Brei wurde durch Mineralsäuren ausgeflockt und konnte auf dem Filter durch Waschen mit destilliertem Wasser gereinigt werden. Er bestand im wesentlichen aus **Ruß.**

Die Aschenanalyse stimmte mit der der Bonner Proben nicht überein. Es fanden sich **Eisen, Kalzium, Magnesium, Kieselsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor** und **Kohlensäure.** Die Tonerde fehlte also hier völlig, während im Bonner Leder die Magnesia fehlte. Das Fehlen der Tonerde ist wichtig, weil es gegen die Annahme einer Alaungerbung spricht. In das Bonner Leder ist die Tonerde vermutlich vor der Gerbung beim Wässern in trübem, tonerdehaltigem Wasser als zufälliger Bestandteil hineingelangt. Damit wird die Annahme, daß es sich bei beiden Lederarten um vegetabilische Gerbung, also unter Benutzung von Lohe, handelt, zur einzig möglichen. Da Eichenrindengerbstoff mit Eisenchlorid sich

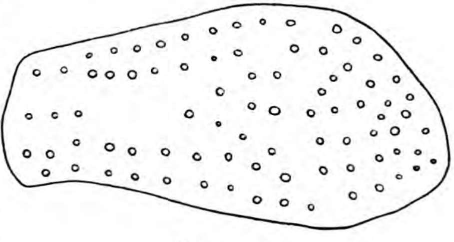
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

blauschwarz färbt, kann Eichenlohe nicht benutzt worden sein, wohl aber Tannen- oder Fichtenrinde. Diese enthält einen Gerbstoff, der sich mit Eisenchlorid grünschwarz färbt, aber mit Leim sowie mit Brechweinstein keinen Niederschlag gibt. Falls dieses Gerbmittel schon zu römischer Zeit in Germanien das gewöhnliche geworden war, wird es verständlich, daß das den Kelten entlehnte Wort tann, welches im Keltischen die Eiche in ihrer Eigenschaft als Gerbstoff-spendender Baum bezeichnet, in Germanien auf den Ersatzbaum, d. h. auf die Tanne, überging.

Vorstehendes war schon gedruckt, als mir noch eine dritte Gruppe von Lederstückchen der römischen Kaiserzeit zuging. Diese stammen aus dem Saalburgmuseum und wurden in einem Brunnen des Kastells Zugmantel neben Knochen, Hörnern und Silbermünzen gefunden. Mir war nur der Bericht im Saalburg-Jahrbuch, Jahrgang 1910, S. 36 zugängig. Einen weiteren, der sich in Jacobis Saalburgwerk (Bd. I, S. 493) findet, konnte ich mir erst nachträglich verschaffen. Die Lederreste entstammen nach Professor Hans Dragendorff der Mitte des zweiten Jahrhunderts. Daß sie dem Grundwasser sehr oft ausgesetzt gewesen sind, geht wohl zur Genüge daraus hervor, daß sie sich am Boden eines Brunnens vorfanden. Wenn dieser auch bei der Ausgrabung gerade wasserfrei war, so ist er doch vermutlich in der regenreichen Jahreszeit alljährlich mit etwas Wasser angefüllt gewesen.


Fig. 12.

Das dem Aussehen nach bemerkenswerteste Stück der mir zugesandten Proben ist eine bis auf den Hacken vollständige abgetragene Schuhsohle von 19 cm Länge, die über 80 Nagellöcher zeigt. Zwei ähnliche sind im Saalburg-Jahrbuch an der obengenannten Stelle erwähnt und auf Tafel X in Fig. 16 und 17 wiedergegeben. Ich gebe in Fig. 12 die mir zugesandte Sohle wieder. Sie ist deutlich einbällig, und zwar stammt sie vom linken Fuße. Sie ist offenbar beim Neubesohlen abgenommen und in den Kehricht geworfen worden. Sie besteht natürlich aus nicht geschwärztem Leder. Auskochen mit Äther ergab kein Fett. Darauffolgendes Auskochen mit 50%igem schwach salzsaurem Alkohol lieferte

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

eine hellbraune Flüssigkeit, von der eine Probe mit Spuren von Eisenchlorid sich schwärzlich färbte. Ein weiterer Teil der Flüssigkeit wurde zur Trockne verdampft und der braune Rückstand mit kochendem Wasser ausgezogen, der Auszug mit Kochsalz isotonisch gemacht und mit Hammelblutkörperchen versetzt. Er wirkte rasch und stark agglutinierend, also ganz in der Weise echter Gerbstoffe. Auch mit Menschenblut ließ sich dieselbe Reaktion prompt ausführen. Somit war durch die Eisenchloridreaktion sowie auf biologischem Wege die Anwesenheit eines **vegetabilischen Gerbstoffes** äußerst wahrscheinlich gemacht. Die mit salzsaurem Alkohol erschöpften Sohlenstückchen wurden sodann verascht und auf Kupfer, Eisen und Aluminium geprüft. Kupfer war nicht vorhanden, wohl aber reichlich **Eisen** und **Aluminium.** Das Eisen dürfte aus den langsam aufgelösten Teilen der Nägel stammen. Das Aluminium ist in einer Stiefelsohle, die jahrelang Tonerdeboden betreten und dann über 17 Jahrhunderte alljährlich in Grundwasser gelegen hat, leicht erklärlich. An eine Tonerdegerbung ist, da ja vegetabilischer Gerbstoff vorhanden war, gar nicht zu denken. — Ein Stück einer zweiten Stiefelsohle, in der ebenfalls Nagellöcher waren, enthielt ebenfalls keine in Äther löslichen Substanzen, also kein Fett. Eine darauffolgende Extraktion mit 96%igem Alkohol (ohne Salzsäure) lieferte keine Ergebnisse. Nun wurde mit destilliertem Wasser und einigen Tropfen Natron lange heiß ausgezogen und der schwarzbraune filtrierte Auszug mit verdünnter Salzsäure gefällt. In dieser Fällung mußte die Gerbsäure, falls solche vorhanden war, enthalten sein. Ein Auszug dieser noch feuchten Fällung, der mit salzsaurem Alkohol in der Hitze hergestellt wurde, ergab in der Tat eine Substanz, die sich mit Eisenchlorid intensiv braunschwarz färbte und mit Lauffmanns Reagens einen voluminösen schwarzen Niederschlag lieferte. Auch die biologische Prüfung der nach dem Verdunsten des Alkohols mit kochendem Wasser aufgenommenen Substanz sprach für einen **Gerbstoff,** denn es erfolgte rasch Agglutination von Hammelkörperchen. — Ein Stück einer Brandsohle, welches wie die beiden Sohlenstücken ungeschwärzt war, enthielt 15% halbflüssiges oleinhaltiges **Fett** von saurer Reaktion. Die Untersuchung auf **Gerbstoff** mittels der eben besprochenen Methode ergab eine Substanz, die mit Eisenchlorid sich grünschwarz färbte und mit Lauffmanns Reagens einen schwarzen Niederschlag bildete. Die Untersuchung war

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

also positiv. Die in dem Brunnen des Kastells Zugmantel gefundenen Lederstücken stimmen also recht gut in bezug auf ihre Bestandteile mit denen aus Bonn und Trier überein.

7. Das deutsche Mittelalter.

Zur Zeit der Völkerwanderung hatte die germanische Ledertechnik schon einen gewissen Aufschwung erreicht. Wir haben aus dieser Zeit germanische Lederschuhe mit ornamentalen Verzierungen und Mustern, die dem Kerbschnitt auf Holz ähnlich und mit großem Geschick ausgeführt sind. Ein solcher reich verzierter Schuh findet sich nach LINDESCHMIT[1]) im Provinzialmuseum zu Hannover.

In der Gesetzgebung findet sich das Gerberhandwerk zuerst am Ende des sechsten Jahrhunderts im Burgundischen Recht erwähnt und dann erst wieder in den vielbesprochenen Kapitularien, die man lange Zeit hindurch irrtümlich auf Karl den Großen und auf sein ganzes Reich bezogen hat, während sie nur für Aquitanien Geltung hatten. Im 44. Kapitel des Capitulare de villis wird den Hofmeiern anbefohlen, außer anderen tüchtigen Handwerkern auch Lederer anzustellen. Natürlich waren diese sowohl als Gerber als auch Verarbeiter von Leder, besonders als Schuhmacher gedacht. Mit derartigen Handwerkern umgaben sich sehr bald nicht nur die Hofmeier auf den aquitanischen Krongütern, sondern ganz ebenso auch die weltlichen und geistlichen Fürsten, die Klöster, die Orden, die Adligen. Ein Teil dieser Lederarbeiter dürften Freie, andere Unfreie gewesen sein. Auch für die sich allmählich bildenden Städte waren Handwerker der verschiedensten Art Lebensbedingung. Sollten von den Handwerkern der Städte auch im ersten Anfang ein Teil Unfreie gewesen sein, so rückten sie doch bald zu vollberechtigten Bürgern auf und sorgten dafür, gewisse, für ihr Handwerk wichtige Privilegien zu erlangen und sich diese obrigkeitlich bestätigen zu lassen. Dies gilt in hohem Grade auch von den Lederern. In Süddeutschland betrieben an manchen Orten die Gerber das eigentliche Gerben nur im Herbst, Winter und Frühling. Während des Sommers war die Gefahr der fauligen Zerstörung der Häute beim Schwitzen zu groß. Während

1) L. LINDESCHMIT, Handb. d. deutschen Altertumskunde. Braunschweig 1880—89, S. 348.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

dieser Zeit betrieben sie dann Landwirtschaft, da Hautabfälle, Haare und abgebrauchte Lohe brauchbare Düngemittel sind. Als Nebenbeschäftigung auch im Winter war für Gerber und Pergamenter das Leimsieden aus Hautabfällen sehr üblich. Unter einem Holzschnitt vom Jahr 1568 von JOST AMMANN, der den „Permennter" darstellt, stehen Verse von HANS SACHS, die mit den Worten enden:

> Aus Ohren und Klauen sied' ich Leim.
> Das alles verkauf ich daheim.

Der Leim wurde zum Trocknen auf ein Netz ausgebreitet, das die Gerber an schönen Tagen an einer Stange zum Fenster heraussteckten, um den Leim an der Sonne schneller zu trocknen. In Rostock kann man dies noch heute sehen.

(Fortsetzung folgt.)

Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Leibniz als Chemiker.

Zur zweihundertsten Wiederkehr seines Todestages am 14. November 1916.

Von HERMANN PETERS, Hannover-Kleefeld.

(Schluß)

Sonst war LEIBNIZ indessen allen nur aus philosophischer Spekulation gewonnenen, nicht mit dem Erfahrungswissen gepaarten Erklärungsversuchen chemischer Vorgänge abhold. Dementsprechend sagte er in einem an den Professor der Chemie Dr. med. STISSER in Helmstedt gerichteten lateinischen Schreiben verdeutscht: „Obgleich schon viele Schriften über chymische Künste erschienen sind, ist mir doch noch keine vor die Augen gekommen, welche die Ursachen (der chemischen Vorgänge) genügend erklärte; die Menschen, welche sich damit befassen hierüber zu schreiben, sind meistens zu befangen und halten die hergebrachten Lehren und Meinungen für richtiger und besser, als das Wahre. Deswegen wünsche ich, daß die (chemische) Wissenschaft von dir und deinesgleichen, welche den Forschungsgang und die Gelehrsamkeit mit der Praxis vereint haben, ausgebaut wird“ [56]).

In einem Briefe vom 24. März 1699 spricht LEIBNIZ dem STISSER gegenüber den Wunsch aus, daß die Schriftsteller, welche sich mit Chemie beschäftigen, der Erforschung der Ursachen mehr Aufmerksamkeit zuwenden möchten [57]).

STAHL führte in seiner Lehre von den Lebenserscheinungen auch die Atmung und Verwesung auf die Wirkungen seines hypothetischen Phlogistons zurück und meint dann weiter, daß eine vom Tierkörper trennbare Seele oder Lebenskraft ohne Bewußtsein das Wachstum bewirke und mit Bewußtsein Schlüsse bilde. Wie der Chemieprofessor Dr. med. FRIEDRICH HOFFMANN trat auch LEIBNIZ diesem Animismus entgegen. Er erklärte den tierischen Körper für eine hydraulisch-

56) JOH. ANDR. STISSER, gebürtig aus Lüchow (1657—1700). Sein lateinischer Briefwechsel mit LEIBNIZ ist abgedruckt in: L. DUTENS, Leibnitii opera omnia. Genf 1768. Tom. II, p. II, S. 122—130. Brief vom 24. März 1699, S. 122. Im Leibniz-Briefwechsel, STISSER, Fasc. 899, Bl. 6.

57) Leibniz-Briefwechsel, STISSER, Fasc. 899, Bl. 6.



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

pneumatische Feuermaschine, in welcher die Bewegungen durch Stöße geschehen, welche den feurigen ähnlich sind. Auch die geistige Tätigkeit im Tierkörper ist nach seiner Meinung in Mechanik auflösbar[58]). Er vergleicht die Lebenserscheinungen mit den in den Laboratorien beobachteten chemischen Vorgängen. So zeigt sich LEIBNIZ trotz seiner Monadentheorie mit der vor Anbeginn der Zeiten festgestellten (prästabilierten) Harmonie hier ganz als Vertreter der von Descartes ausgegangenen, von SPINOZA beförderten mechanischen Naturbetrachtung. Aus solcher Weltanschauung heraus mahnt er zur Erklärung der Lebenserscheinungen mehr als bisher die Erfahrungen der Chemiker mit heranzuziehen.

Mit STISSER unterhält sich LEIBNIZ brieflich über viele Dinge der theoretischen Chemie[56]). So spricht er mit ihm eingehend darüber, ob bei der Entstehung neuer chemischer Körper aus anderen letztere durch eine wirkliche Verwandlung (= transmutatio) oder nur durch eine Umlagerung (= transplantatio) seiner Bestandteile gebildet sind. STISSER meint, daß ihm „unterschiedliche Transmutationes salium bekand, aber ohne sonderlichen Nutzen und nur in kleiner Quantität“[57]). Insbesondere weist er auf die aus dem Nitrum (Kaliumnitrat) und dem Kochsalz (Natriumchlorid) mittels chemischer Behandlung erzeugten sauren Geister hin und hält die bei der Destillierung beider erhaltenen Rückstände für gleichartig. In seiner lateinischen Erwiderung vom 12. Dez. 1699 sagt LEIBNIZ dazu verdeutscht: „Es gibt Leute, die vermuten, daß in dem Spiritus Nitri (= Salpetersäure) in die kleinsten Teile verteiltes, sehr bewegtes Nitrum (= Salpeter) enthalten und verborgen ist; und ebenso denken sie über den Spiritus salis (= Salzsäure), da die Elemente beider Stoffe oder die Formen der unveränderten Teile immer gleichbleiben. Aber die Hypothese dieser Leute würde umgestoßen, wenn man aus dem Nitrum ein Salz bereiten könnte, das dem gemeinen ähnlich ist, oder wenn das Gegenteil möglich wäre. So würde nämlich daraus folgen, daß sich entweder die Elemente

58) Siehe: L. DUTENS, Leibnittii opera omnia. Genf 1768. Tom. II, p. II, S. 131—161. G. G. Leibnitii animadversiones circa assertiones aliquas theoriae medicae verae Stahlii; u. Responsiones ad Stahlianas observationes. Respons. ad XII u. XIII, S. 148—149 heißt es verdeutscht ad XIII: „Daß der tierische Körper eine hydraulisch-pneumatische Feuermaschine sei und die Bewegungen in ihm von Stößen entstehen, welche den feurigen ähnlich sind, bezweifelt kaum einer mehr, wenn er nicht einen von trüglichen Grundlehren voreingenommenen Geist besitzt; wie z. B. von trennbaren Lebensgeistern, von bildenden Naturgewalten, beabsichtigten Arten, schaffenden Ideen, urstofflichen Prinzipien und anderen Grundlagen, welche nichts bezeichnen, wenn sie nicht in Mechanik aufgelöst werden.“

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

des einen in die Elemente des andern verwandeln, oder daß beider Elemente die gemeinsamen sind, welche nur durch verschiedene Einwirkung bald Nitrum ergeben, bald das gemeine Salz. Diese Ansicht scheint der Umstand zu bekräftigen, daß der Spiritus Salis, der von dem Nitrum abgezogen ist, den Spiritus Nitri ergibt, der sich zwar mit dem Silber, aber nicht mit dem Golde verbindet. So muß man entweder die Umwandlung zugeben, oder man muß sagen, daß die Salzkörper, wenn sich die Lage ihrer Nitrummoleküle verändert hat, auf dem Grunde zurückbleiben, während jene sich verflüchtigen. Daher wäre zu prüfen, wie beschaffen die zurückgebliebene tote Masse ist und ob sie die Eigenschaft des gemeinen Salzes hat; in diesem Falle würde es mehr eine Umsetzung (transplantatio), als eine Verwandlung sein"[56]).

Wie man sieht, nahm LEIBNIZ mit größtem Interesse an den vielen Aufklärungsarbeiten teil, welche namentlich von seiner Zeit an über die Natur und Zusammensetzung der verschiedenen chemischen Körper angestellt wurden. Durch seine Anregung trug er dazu bei, daß sich die alte Scheidekunst immer mehr und mehr in eine eigene Wissenschaft verwandelte.

In einem lateinischen Schreiben[56]), das er am 25. 5. 1700 an STISSER schickte, spricht er auch über das Alter der Destillierkunst, der Alchimie und der allgemeinen chemischen Wissenschaft. Die betreffende Briefstelle lautet verdeutscht: ,,Es scheint ganz bestimmt zu sein, daß dem Galenos die Destillierung des Weingeistes unbekannt gewesen ist; doch ist er sicherlich ein hervorragender und eigenartiger Mann gewesen. Aus diesem Grunde halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß gerade zu seiner Zeit die Destillierung noch nicht häufig betrieben ist; trotzdem möchte ich den Alten die Destillierkunst nicht ganz absprechen; denn das Quecksilber wird zu selten in freiem Zustande gefunden und meistens wird es durch Destillierung mittelst der Retorte gewonnen. Auch in römischen Gesetzen wird eine Aqua chrysulea erwähnt, die man zwar nicht mit Bestimmtheit, wohl aber mit Wahrscheinlichkeit für ein Destillat ansehen kann. Über jene große Verwandlungstinktur, die bei den späteren auf jeder Seite steht, bin ich bis jetzt noch mehr darüber im Zweifel, ob sie den Alten bekannt gewesen ist; ich meine, daß sie sie nicht kannten, wie wir sie vielleicht kennen, aber daß sie wohl von ihr gehört haben. Denn was ROBERT VALLENSIS (= ROBERT DEL VAUX, ein Chymist, schrieb um 1610: ,,De veritate et anti-


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

quitate artis chymicae et pulveris") und andere gelehrte Männer über den goldenen Zweig bei VIRGIL (Aen. VI, 130ff.) oder die übrigen Sagen des Altertums mutmaßen, ist mehr geistreich als glaubwürdig, obwohl neulich der sehr gelehrte TOLLIUS (= JAKOB TOLL aus Rhenen bei Utrecht, 1640—1696, berühmter Philologe) in seiner schönen Studie sie mehr höflich als klug hat durchschlüpfen lassen. Das Zeugnis eines einzigen Mannes, des ziemlich frühen Schriftstellers SUIDAS (griech. Lexikograph um 970 n. Chr.) darüber, daß die Ägypter unter der römischen Herrschaft durch die Kunst Gold zu machen, im Reichtum schwelgten und deshalb von Domitian gefürchtet werden mußten, der aus diesem Grunde ihre Bücher verbrennen ließ, ist weniger zuverlässig. Trotzdem möchte ich gern glauben, daß allmählich der schöne Wahn dieser verderblichen Kunst, die vielleicht von den Indern stammt, bekannt zu werden anfing und durch Verordnungen der römischen Regierung eingeschränkt wurde. Freilich nach KONSTANTIN DEM GROSSEN finden sich schon sichere Anzeichen. Wenn ich aber weiter zurückblicke, möchte ich nicht wagen, bis in die Zeit DOMITIANS zurückzugehen. Der Grund hierfür ist das Schweigen des PLINIUS, der die Erwähnung einer so beachtenswerten Tatsache nicht unterlassen hätte. Ferner ist mir ein Brief HADRIANS über Kunst und Wissenschaft der Ägypter unter die Augen gekommen, wo zwar einiges über die Kunst der Glasbereitung, wenn ich mich nicht täusche, und über die Nachahmung der Gemmen steht, aber nichts über das Goldmachen. Daher muß es später stattgefunden haben, was SUIDAS erzählt, wenn man ihm Glauben schenken darf"[56]).

Nach solchen historischen Betrachtungen über das Alter der Chemie und Alchimie spricht LEIBNIZ im gleichen Briefe dann über den Nutzen dieser Wissenschaft für Heilkunst und Pharmazie. Hierbei erwähnt er den damaligen Streit über die Natur des Weingeistes. KUNCKEL meinte, daß „Spiritus vini ein Spiritus acidus subtillissime mit etwas vom Urinoso vereinigt, also ein Spiritus duplicatus sei". LEIBNIZ sagt, „dem steht der Umstand entgegen, daß er die blauen Pflanzensäfte nicht wie andere Säuren, oder wenigstens nicht genug in Rot färbt".[56])

So ergibt der zwischen dem Helmstedter Chemieprofessor STISSER und LEIBNIZ gepflegte Briefwechsel an vielen Stellen, daß der hannoversche Polyhistor alle theoretisch-chemischen Fragen seiner Zeit mit durchdachte und verfolgte.


Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Er zeigt auch, daß LEIBNIZ für das äußere Wohl und Wehe der Chemiker ein warmes Herz hatte. In einem Briefe vom 11. November 1698 bat ihn STISSER, sich für ihn bei dem Kurfürsten von Hannover zu verwenden, daß er eine Zulage für chemische Demonstrationen erhielte. Er schreibt: „Ich habe diesen vorigen sommer etlichen wochen in Chymicis demonstrieret und den studiosis medicinae die vornehmsten processus und Handgriffe gewiesen, wofür 24 Thaler zu uncosten gehabt. Ew. Excellenz belieben zu erwegen, ob ich von selbigen die helffte der angewendeten Unkosten sehen können." Am Rande des Briefes findet sich von LEIBNIZ' Hand die Bemerkung: „werde es am guten willen nicht mangeln lassen, erkennende, daß den Personen, so aus eigenem Trieb das gemeine Beste arbeiten, sonderlich unter die Arme zu greifen, weil mit ihnen ungleich mehr auszurichten, als mit denen die Alles nur mercenario animo thun"[57]).

Sehr rühmend spricht sich LEIBNIZ in einem Briefe an HOFFMANN[59]) über dessen Verfahren aus, mit dem er das ätzende Vitriolöl in einen aromatischen Spiritus verwandelte. Er weist dabei darauf hin, daß BASILIUS VALENTINUS „oder wer sich hinter diesem Namen verbirgt," schon sehr die Wirkung eines ähnlichen flüchtigen Vitriolspiritus gepriesen habe. Nach den alten alchimistischen Vorschriften wurde diese „versüßte Vitriolsäure" aber nicht von der durch Mischung von Spiritus und Schwefelsäure erhaltenen Äthylschwefelsäure abdestilliert, sondern letztere einfach mit Kaliumkarbonat entsäuert. Die durch den Haller Professor in der Heilkunst in Aufnahme gebrachten, Äther und Weingeist enthaltenden „schmerzstillenden Tropfen" verewigen als die noch jetzt vielgebrauchten „Hoffmannstropfen" fort und immerfort den Namen ihres Erfinders. Ob HOFFMANN die von VALERIUS CORDUS herrührende Vorschrift zum Oleum vitrioli dulce gekannt hat, welche in dem 1561 von CONRAD GESNER herausgegebenen Werke: „Valerii Cordi de arteficiosis extractionibus" und zwar im dritten Teile desselben: De oleo e chalcantho duplici, uno austero (vel acido) altero dulci zuerst gedruckt veröffentlicht wurde, ist nicht bestimmt nachzuweisen[59]).

Am Hofe zu Osnabrück war zur Regierungszeit des Herzogs JOHANN FRIEDRICH ein chemisches Laboratorium eingerichtet, dem

59) L. DUTENS, Leibnitii opera omnia. Genf 1768. Tom. II, p. II. Brief von LEIBNIZ vom 23. 9. 1701. S. 99: De oleo vitrioli corrosivo. — Über die von VALERIUS CORDUS herrührende Vorschrift zur Ätherbereitung siehe: HERMANN PETERS, Aus pharmaceutischer Vorzeit. 3. Aufl. Bd. I, S. 171.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der dortige Leibmedikus Dr. med. PRATISIUS vorstand. Er berichtet 1679 an LEIBNIZ: ,,Bley in Quecksilber und folgbar in Cinnabarium zu verendern, ist keine große Kunst . . . (Aber in geringer quantität)". Das Verfahren dazu gibt er nicht an. Statt dessen schreibt er: ,,Wollte Gott, daß alle Chymisten doch nicht anders redeten, als was sie thun könnten, so hätten wir ein gewiß werck und die Edle Chimie würde nicht so verachtet, als leider durch die Betrieger geschiehet"[60]).

KRAFT erwähnt in seinen Briefen an LEIBNIZ sehr oft den mit ihm befreundeten JOH. JOACHIM BECHER aus Speier. So schreibt er 1680 an LEIBNIZ, BECHER sei mit Weib und Kind von Hamburg nach London verzogen und wolle dort Schiffsteer aus den englischen Bergen gewinnen. KRAFT schreibt dazu: Herr VON HÖRNIGK aus Augsburg ,,glossiert darüber also: Diese Zeitungen lauten anders als eine aus London, so vor 4 Monaten von denen bei uns gewesen, gesagt, Er passire daselbst für einen filou. Ich glaube gern, daß man aus den Englischen Bergen ehender Schiffsteer, als aus dem holländischen Sand Gold und Silber werde machen können, doch sorge ich in fine finali sei der ausgang gantz einerley"[61]).

Bekanntlich stellte BECHER Untersuchungen über die Natur der Steinkohlen an. Er schreibt: ,,Bei dieser occasion ist auch Merckenswürdig, daß gleich wie die Schweden ihre Theere aus Kiefernholz machten, hab ich hier in Engelland aus Steinkohlen Theer gemacht . . . und die Kohlen, wann die Theer daraus gezogen ist, sein besser zum Gebrauch als vorhin"[62]).

Das war die Einführung des Steinkohlenteeres in die Chemie. Wie sie anfänglich von den Scheidekünstlern für eine ,,Närrische Weisheit oder weise Narrheit" angesehen wurde, das zeigt die soeben mitgeteilte Stelle aus KRAFTs Brief. Wie würden die Chemiker des 17. Jahrhunderts gestaunt haben, wenn sie noch von den vielen leuchtenden Farben, von den wohlriechenden Duftstoffen gehört hätten, welche jetzt täglich in den chemischen Laboratorien aus dem übelriechenden schwarzbraunen Steinkohlenteer hervorgezaubert werden? Im Hinblick auf die guten Früchte, welche so manche ,,Närrische Weisheit" zeitigt, sagt BECHER sehr richtig: ,,darumb man

60) Leibniz-Briefwechsel, PRATISIUS, Fasc. 738. Brief an LEIBNIZ vom 4. 3. 1679 und 13. 9. 1679.

61) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 90. Brief von KRAFT an LEIBNIZ vom 14. 2. 1681. Nachschrift. Siehe auch Bl. 73. Brief vom 27. 8. 1680.

62) J. J. BECHER, Närrische Weisheit und weise Narrheit. Frankfurt 1682. S. 65, 94, 155, 147 u. 179.

Generated on 2018-08-06 20:38 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

nicht alle Speculanten vor Gecken und Narren halten soll, als welche einen Sparren zu viel haben, sondern man muß wissen, daß durch solche Leute der Welt großer Nutz und Dienste getan worden"[62]).

Auch den Goldgehalt des Meeressandes kannte BECHER. Wie er mitteilt, verdankte er diese Kenntnis einem Manne namens LIFFRING. Dieser erfuhr, daß die Schiffer an der Küste von Guinea, „wann sie dort mit neugedörrten Tauen Ancker geworffen, gediegenes anklebendes Gold wieder herauff gezogen haben." BECHER wollte das gelbe Edelmetall aus dem Dünensande der holländischen Küste gewinnen. Wie LEIBNIZ angibt, scheiterte dieser Versuch BECHERS an den großen Kosten[63]).

LEIBNIZ spricht sich in seiner Historia inventionis phosphori und auch in seinem schriftlichen Nachlaß über BECHERS Leben und Charakter wiederholt aus[64]). Seine geistige Tüchtigkeit erkennt er voll an. Aber seinen Charakter schätzt er nicht hoch ein. Insbesondere klagt er über die Unzuverlässigkeit der von BECHER herrührenden Angaben. „Herr KRAFT ist von einem anderen humor und wenn er etwas gesehen zu haben versichert, kann man ihm besser glauben"[65]).

63) LEIBNIZ, Historia inventionis phosphori. Siehe Anm. 10.

64) LEIBNIZ hatte BECHER 1678 in Hamburg kennengelernt und dort mit ihm über Verbesserungen der Reisewagen gesprochen. In seiner Schrift „Närrische Weisheit und weise Narrheit" führte BECHER in spöttischer Weise, als eine der weisen Narrheiten seiner Zeit „Leibnizens Postwagen von Hannover nach Amsterdam in 6 Stunden zu fahren" an. In einem an seinen fürstlichen Herrn Herzog ERNST AUGUST im Jahre 1683 gerichteten Brief spricht sich LEIBNIZ hierüber aus: „Ich bin Ihrer Hoheit für das günstige Urteil, das sie von mir an den Tag legten und welches Sie abgehalten hat, der Erzählung des Doctors BECHER Glauben beizumessen, verpflichtet. Dieser Mann ist bekannt genug durch seine Übertreibungen, mit der ihnen beigemischten schwarzen Bosheit ... Er ist gegen mich aufgebracht gewesen, weil ich eine gewisse alchimistische Gaunerei, die er vor hatte, gehindert habe. ... Was er von den sechs Stunden Weges sagt, in welchem dieser Wagen von Hannover nach Amsterdam gehen sollte, gehört zu seiner Erfindung ... Denn man müßte den Verstand verloren haben, um jemals daran gedacht zu haben." BECHER meint am Schluß der von ihm aufgezählten Narrheiten, „dass darunter viel Weissheit verborgen und was heut diesem oder jenem, auf diese oder jene Art nicht gut getan, das kan vielleicht auff eine andere Zeit durch andere Leuth und auff andere Manier noch gut thun." Das paßt auf den von LEIBNIZ geplanten beschleunigten Reisewagen. Jetzt fahren die Wagen der Eisenbahnschnellzüge von Hannover nach Amsterdam in nicht ganz sechs Stunden.

65) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 294. Im Konzept von LEIBNIZ' Hand heißt es: „Ich der Dr. BECHER gar wohl gekennet und zum öftern mit ihm conversiret, weiss allzu wohl, dass seine Worthe ganz kein Evangelium gewesen und dass es ihm an gründtlicher Wissenschaft in denen Dingen, so er ausgeben, oft sehr ermangelt, welches sein guth Ingenium und scheinbare Worth, wenn man zur That kommen nicht zu ersetzen vermocht. Wenn er aber in den Schrancken blieben wäre und sich der geziemenden Bescheidenheit und Aufrichtigkeit gebraucht hätte, so hätte er viel Nützliches richten können."

Noch ausführlicher über BECHER spricht sich LEIBNIZ in seiner Historia inventionis phosphori aus. Siehe Anm. 10.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ebenso wie letzterer war auch BECHER bis an sein Lebensende der Alchimie sehr ergeben. Aber auch LEIBNIZ zeigte für die Goldmacherkünste immer viel Interesse. Durch welchen Schlich er in seinen jungen Jahren in die Gesellschaft der mit Alchimie beschäftigten Nürnberger Rosenkreuzer kam, das ist schon zu Anfang mitgeteilt.

Als sich LEIBNIZ 1676 zwei Monate lang in Amsterdam aufhielt, lernte er dort SPINOZA und Dr. med. SCHULLER kennen. Wie jener interessierte sich auch letzterer für Philosophie und betrieb auch die Goldmacherkunst. Deswegen pflegte LEIBNIZ mit ihm in den Jahren 1677 bis 1679 einen lebhaften schriftlichen Verkehr[66]).

Wie aus einem Briefe SCHULLERS vom 19. Oktober 1673 hervorgeht, hatte er mit LEIBNIZ und KRAFT einen Vertrag abgeschlossen, nach welchem er auf gemeinsame Kosten für diese die Goldmacherei betreiben und den Gewinn mit ihnen teilen sollte. SCHULLER meint, aus 100 Talern die Summe von 1700 Talern herauszubringen. In einem anderen Briefe vom 26. Dezember 1678 teilt SCHULLER dann das Rezept zur Goldgewinnung mit. Nach diesem wurde eine Mischung von ungleichen Teilen Zinnober, Schwefel, Tutia (= graues Zinkoxyd) und Salmiak mit Eigelb und Ochsengalle zur weichen teigartigen Masse angestoßen. Zwischen Lagen von dieser sollte im Tiegel Silber in Blattform geschichtet und die Mischung geglüht werden, bis das Silber schwarz und zerreiblich geworden war. Dann wurde dieses mit Pottasche (Cineres clavellati) zusammengeschmolzen, der gewonnene Regulus granuliert und mit Scheidewasser (Aqua fortis) die Trennung des Silbers von dem entstandenen Goldkalk

66) Leibniz-Briefwechsel, SCHULLER, Fasc. 843. Im Brief vom 26. 12. 1678 schreibt SCHULLER an LEIBNIZ: „Wenn mein Herr es recht machen wird, so wird er in jeder Untzen Silber zum wenigsten 4 Gran gutes Gold finden und kann dieser Prozess mit eben demselben und schon gebrauchten Silber angestellet werden und wenn mein Herr nur abtreiben kann, so wird er befinden, dass es zum allerwenigsten täglich eines pro Cento gebe. Es stecket aber noch etwas weiter dahinter, so man noch in 8 Tagen mit Leichte wird ausstudieren, welches meinem Herrn werde zu wissen tun, sobald er mein Begehren wird vollzogen haben." Worum sich letzteres dreht, geht aus einer Nachschrift des Briefes hervor, welche lautet: „P. S. könnte mein Herr mir heut über acht Tage nur 100 Thaler provisionaliter übermachen, würde er mich sich höchst obligieren und ich werde diese Freundschaft höchst erkennen und realiter erweisen. Was ich in diesem Briefe demselben entdecket, ist eine Million werth, wenns erkennet wird und man ihnen nachdenket." Unter diesem Briefe finden sich Notizen von LEIBNIZ' Hand, nach welchen sich dieser als Rechenkünstler zeigt. Nach der Halberstädter Apothekertaxe berechnet er die Zutaten zu diesem alchimistischen Prozeß auf 6 ggl. und 6 ₰ und überlegt dann weiter: „4 Gran Gold sind $^1/_{16}$ vom quintlein, das quintlein ist ongefähr 1 Ducaten, wäre 3 ggl. Schöner Process, da man mit 6 ggl 6 ₰ verlegt 3 ggl gewinnt."

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

(Calx solis) vorgenommen. Aus dem Goldkalk sollte schließlich auf der Kapelle mit Blei das Gold abgetrieben werden.

SCHULLER stellte bei der Übersendung dieser Vorschrift zur Goldbereitung noch die Mitteilung von einem viel wertvolleren Geheimnis in Aussicht. LEIBNIZ sollte ihm jedoch vorher „100 Thaler provisionaliter übermachen.“ Bei der Nachrechnung über die Kosten der zu der Goldbereitung nach SCHULLERS Rezept erforderlichen Zutaten stellte sich heraus, daß der Preis dieser höher war, als der des zu erwartenden Goldes[66]). Das Schreiben, welches LEIBNIZ an SCHULLER als Antwort auf diesen seinen Brief richtete, war deshalb ziemlich unzufrieden und mißtrauisch[67]). Als auf ihn keine

---

67) Leibniz-Briefwechsel, SCHULLER, Fasc. 843. Von den Briefen, welche auf Alchimie Bezug haben, sind einige abgedruckt von L. STEIN, Leibniz und Spinoza. Berlin 1890. S. 296ff. 1678 schreibt LEIBNIZ an SCHULLER:

„Wohl Edler, insonders Hochg. Herr.

Dessen Schreiben habe zurecht erhalten und hat derselbe vor das sigillum silentii nicht zu sorgen, auch sich zu versichern, dass, wenn ich mit Ihr. Durchl. von Linsburg zurück nach Hannover kommen und das begehrte gehoben haben werde. M. H. H. alsbald muglichster massen dienen will. Wie ich dann auch hoffe, dass was M. H. H. gemacht richtig seyn und dass er sich nicht etwa von einem andern Collaboranten werde haben beziehen lassen. Denn solcher leute griffe sind bekand und habe ich solche mehrmals darüber ertappet.

Was sonst M. H. H. berichtet de eadem ☽ (luna = Silber) rursus adhibenda ist mir sehr lieb und erwarte den eventum mit verlangen. Unterdessen bitte nochmahls umb eine deutliche und umbständliche relation dessen, so er selbst gethan. Er verzeihe mir, wenn ich sagen muss, dass er gar zu kurz und uberhin redet und die sache nur halb sagt. Zu einer sache von importanz kan man wohl ein stundgen und auch wohl mehr dazu anwenden. Eine umstandliche relation were es, wan M. H. H. mir schriebe: ich habe so und soviel ☽ (= Silber) genommen, darunter so und so viel von bewusster materie, welche so und so conditionirt gewesen, genommen, so und so viel darunder gemischt. Die laminae sind ohngefehr so und so dünn gewesen; man hat stratum super stratum draus gemacht oder nicht; der tiegel oder caementbuchse war von solcher grösse und weite ohngefehr, und so und so weit gefüllt, auch so und so viel laminae, und von solcher und solcher breite, hinein. Die caementation ist so und so offt geschehen, auch so und so viel stunden jedesmahl, nach dem so und so viel Zeit dazwischen verflossen gewesen, und so fort alles von anfang bis zum ende; es wird gewis keinen bogen papier nicht machen.

M. H. H. wolle mir diese libertatem zu guth halten, weil sie communis boni causa geschieht. Wie die caementirung adjunctis ossibus das compendium biduanum verursache, verstehe nicht völlig, es sey denn, dass man etwa alsdann die posteriorem caementationem, so von etlichen wochen seyn solte, ganz auslasse. Summa, M. H. H. wird mir verhoffentlich alles distincte berichten und, si jocare licet, ein baar stundgen ehe anfangen, ne tenebris ingruentibus raptissime (utais) scribere cogaris. Damit aber, wenn durch ein ungewohnlich unglück solche relation andern, so doch nicht zu vermuthen, in die hände fallen solte, sie niemand vollig verstehe, so kann man anstatt ☽ (Silber) nennen ♀ (Kupfer), anstatt der bewussten anfangs zur caementation nöthigen materi, darunter die ossa gemenget werden solten, kan man nennen Salpeter, anstatt salpeters kan man nennen vitriol, und das übrige lassen was es ist, so wird es niemand leicht verstehen.

Im übrigen wird M. H. H. quoad silentium et alia amici officia mich als einen rechtschaffenen freund befinden, in welcher qualität verbleibe.“

Aus Brief von LEIBNIZ an SCHULLER vom 26. 11. 1678.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Antwort in Hannover eintraf, schrieb LEIBNIZ nochmals in ähnlicher Weise. SCHULLER setzte sich darauf aufs hohe Roß und beantwortete die beiden Briefe am 31. Januar 1679 mit Klagen über das Mißtrauen von LEIBNIZ und Versicherungen der Richtigkeit seiner Angaben. Damit war die Korrespondenz zwischen dem Amsterdamer Alchimisten und LEIBNIZ beendet. Im Dezember 1679 berichtete KRAFT aus Dresden an LEIBNIZ über Nachrichten, die er kurz zuvor aus Amsterdam erhalten hatte. Darin heißt es: „Dr. SCHULLER ist todt, welcher mich und andere mit seinen falschen Processen sehr gequält und viel Schulden hinterlassen hatt. So geht es auch allhier mit BECHER, welcher auch von jedermann Geld zu

---

„Ich ersehe, dass M. H. H. den procezz zu zwey unterschiedenen mahlen ausgearbeitet, da er denn das erste mahl 5 oder 3 proben eingesetzt und jedes mahl nuzen gefunden; hernach alles so übrig blieben, wieder zusammen gethan und abermahl bey eben der massa vorigen success und zwar mit noch grösserm nuzen befunden; überdies hat er hofnung in seinem letzten briefe von compendio des processes von 4 wochen, ihn auff 8 tage reduciren, wiewohl er gar schon zuvor vom erlangten compendio 2 gran in 2 tagen ins loth zu bringen meldung gethan und endtlich einer guthen und noch leichten aquae gradatoriae erwehnung thut, so aber noch nicht ausgemachet. Habe demnach zu wissen verlanget, wieviel eigentlich der proben gewesen, wie viel bey einer jeden eingesetzt herauskommen und verlohren gangen, sowohl als auch bey dem wiederhohlten process. Möchte auch gern bey einer jeden arbeit und probe die dosin und qualität der materialien wissen, in specie: ob sal gemmae besser als sal commune, wie dünn die laminae, wieviel caementationes bey jeder arbeit, und wie lange jede arbeit und caementation und arbeit gewehret, was auch sonsten etwa wegen der caementbüchse, öfen und regirung des feuers vorgangen und in acht zu nehmen; was die gebrandte beine vor proportionen cum sale gehabt, ob solche auch bey der andern arbeit cum Mercurio zu adhibiren, ob das compendium der zwey gran nur durch die erste arbeit ohne die andere cum Mercurio thunlich, ob es nur mit einer einzigen oder wie viel und langen caementation geschicht; endtlich worinne die aquagradation bestehe und was ferner von diesen und andern dingen mir vor nachricht zu geben. M. H. H. nuzlich erachtet."

Brief von SCHULLER an LEIBNIZ. Amsterdam, 31./21. Januar 1679.

„Wohl. Edler sonders Hochgeehrter Herr.

Dessen beide Schreiben habe zurecht erhalten, das erstere davon nit beantwortet, weilen etliche tage verreiset gewesen; die erhebliche rationes alle so M. H. H. moniret, sind bedenklich in ungewissen sachen, ich erachte aber allhie unnötig, nachdem ich berichtet, dass ich's alleine dreymalen nacheinander mit eben demselben geprobiret und verhofften profit immer reichlich erhalten, welches gewiss ohne zauberei und betrug zugegangen ist und darumb der vernunft nicht entgegen, dass man eine wissenschaft von so grosser consequenz secretiret, als welche man allhie an die Reichsten des Landes in 3 parteyen vor 152 tausend gulden vernegotiiret ist, mit den dritten Theil desselben zu erlegen. Wovon ich mehr halten solte, als dass man an einen fürsten offenbarte, und sich in lebensgefahr setzen thete. M. H. H. klaget in allen seinen schreiben, er werde sich so angreifen müssen. Mir ist nit anders bewusst gewesen, als dass er eine pension von 800 Thaler jährlich genösse und dabey freye tafel hette, habe ich nun darinnen geirrt und von seiner Guttheit zu viel prätendiret, wolle er diesem fehler zumessen. Ich werde innerhalb 2 Mohnaten geldes genug hoffentlich erhalten, unterdessen aber bin jetzt etwas benöthiget gewesen, warumb M. H. H. sollicitiret, auch zugleich solche eine realität gegönnet, weilen es Ihme aber beliebet mathematicam certitudinem zuvor zu haben, und



Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

bekommen sucht. Ich bin auch in seine Netze geraten und fürchte, daß ich ohne Schaden nicht davon kommen werde"[68]).

Nach Briefen von MATH. STARCK aus Freiberg und Leipzig gab LEIBNIZ diesem 1693 für geheimnisvolle chemische Arbeiten ebenfalls Geldvorschüsse[69]).

Der Apotheker WACHSMUTH, mit dem LEIBNIZ auf dem Harz verkehrte, betrieb später eine Apotheke in Frankenhausen. Da er das Interesse von LEIBNIZ für Goldmacherkünste kannte, hoffte er wohl auch von ihm Geldunterstützungen für alchimistische Arbeiten zu erhalten. Er meldete ihm 1697 in einem Briefe: „Ich habe jetzo besser zeit alls sonsten etwas zu laboriren vorzunehmen, wie ich denn erfunden in einem liquorem Kupfer ganz weiß und geschmeidig zu extrahieren, nach einem Proceß, welcher mir etwas zu schwer fallet in Kosten und doch richtig ist. Eine Mark Gold und eine Mark Silber, auf sonderliche arth mit zuthuung vieler stücke zu tractiren, daß sich die Helffte Silber in Gold verwandelt. Ich weiß wohl, daß dergl. curios ist, deswegen habe etwas melden wollen"[70]).

Daß LEIBNIZ 1697 noch wieder im alchimistischen Lotteriespiel

---

distidendo mihi auf dessen discretion gewiesen, so däuchte mir's nit ungereimbt zu sein, ut pretium quingentorum florenor. arti millibus dignae cederet, und dass ich zuvor satisfaction von M. H. H. bekäme, ehe ich völlig apertus thäte. Es scheinet aber M. H. H. schreibet mir etliche proprietates vulgarium Alchymist. zu, qui vulgo multa promittunt et nihil praestant, wannenhero Ihm diese tenacitas entsprossen. Ich meine aber, dass ich inter scepticos gezehlet werde, welches genus et ingenium M. H. H. nit gar unbekannt sein wird. Ueberdies so weiss ich nit, dass jemahlen mit vordacht was weiss gemacht, sondern wie billich, alle Zeit uber der wahrheit und vernunft nach möglichkeit gehalten und was ich zugesaget, auch geprästiret, dass ich M. H. H. vor jetzo nit weiss grösser genügen zu geben, als dass er zuvorders meinem parole traue, wie Er begehret, dass ich Ihme trauen soll, und zwar darumb, weil der dienst oder die Freundschaft, so ich M. H. H. offeriret, so viel grösser ist, als ich hinwieder begehre, ich habe meine raisons. Warumb vor diesmahl M. H. H. nit anders kann contentiren, beliebet Ihme solches, so ist's wohl, wo nit so hoffe, dass dennoch gutte freunde bleiben werden. Was M. H. H. etwa von Dr. BECHERS inventiones begierig zu wissen, wolle er specificieren, so wil nichts ermangeln lassen umb solche zu erhalten, denn ich bin bey Ihme in guttem Credit. Seine Probe umb jährlich mit einer Million, einmal so viel prosperieren wird ehestens geschehen, denn der Ofen und Wasserwerke umb die blasebalchen zu treiben sind meist alle fertig.

Ich verbleibe M. H. H

G. H. SCHULLER.

Amsterdam 31/21 Januar 1679.

P. S. Ich bin mir nit anders bewusst, als das ich mit M. H. H. in dieser sache, wie in allen anderen, als wie mit einem wahren u. singularen Freunde verfahren, dass ich nichts begehrt, als so der vernunft gemäss."

68) Leibniz-Briefwechsel, KRAFT, Fasc. 501, Bl. 294.

69) Leibniz-Briefwechsel, MATH. STARCK, Fasc. 892.

70) Leibniz-Briefwechsel, WACHSMUTH, Fasc. 969. Brief von WACHSMUTH an LEIBNIZ, 24. I. 1697.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

einen Einsatz wagte, ist nicht wahrscheinlich. Schon um 1687 schrieb er, „ich habe noch nie mit grunde erfahren können, daß ein einzig Alchymistisches Concept im großen zu stande kommen“[71]).

In Sachsen sollte zu Zeiten des Kurfürsten AUGUST und seines Sohnes CHRISTIAN I. (1580—1591) SEBALD SCHWERTZER mit Erfolg die Goldmacherkunst betrieben haben. LEIBNIZ verschaffte sich eine Abschrift des von jenem Adepten selbst niedergeschriebenen Verfahrens[72]). Diese Vorschrift zur Goldgewinnung ist in derselben schwülstig verschleierten Weise abgefaßt, wie die alchimistischen Bücher jener Zeiten. KUNCKEL arbeitete danach am sächsischen Hofe ohne jeden Erfolg.

Wenn LEIBNIZ auch wußte, daß manche Alchimisten Betrüger waren, so erkannte er doch das Nützliche, das ihre chemischen Arbeiten für die Entwicklung der Chemie hatten. In seiner „Protogaea“ äußert er sich darüber: „es machen einige subtile Betrüger die Formen rarer Mineralien, als roth gewachsenes, glasförmiges oder haarröhrchenförmiges Silbererz auf der Kapelle nach. Durch ihren Betrug sind sie gleichwohl nützlich, indem sie uns die Kunst der Natur lehren, wann sie ihre Wirkung nachmachen“.

Im gleichen Sinne spricht LEIBNIZ auch in einem französisch geschriebenen Briefe, den er im Dezember 1701 an die Königin SOPHIE CHARLOTTE VON PREUSSEN richtete[73]). Er hatte sich kurz zuvor auf seiner Rückreise von Charlottenburg nach Hannover in Sachsen aufgehalten. Darüber schreibt er: „Hier habe ich viel über das Goldmachen erzählt“, weil gerade der junge Apothekerlehrling (jedenfalls BÖTTGER) dem Kurfürsten dazu ein Rezept übergeben hatte. „Ich gelte als großer Chemiker, weil ich seiner Kurfürstlichen Hoheit alles gesagt habe, was die Schrift enthielt, bevor ich sie gesehen hatte.“ Der Versuch wird ein Jahr Zeit erfordern und LEIBNIZ prophezeit „und die Jahre werden sich vervielfältigen und nicht das Gold“. Der jugendlichen Königin, welcher Zeit und Geld nicht fehlten, rät er aber trotzdem, sich in ihrem Schlosse zu Lützenburg (= Charlottenburg) ein Laboratorium einzurichten und sich einen tüchtigen Chemiker zu halten. Er meint, schon die Be-

71) ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. Hannover 1864—1884. 1. Reihe, Bd. V, S. 392.

72) Königl. Bibliothek zu Hannover. Leibniz-Handschriften. Physik-Chemie XXXVII, Vol. 6, Bl. 56—71. SEBALD SCHWERTZER.

73) ONNO KLOPP, Die Werke von Leibniz. Hannover 1864—1884. Bd. X, S. 110. Französischer Brief: LEIBNIZ à la reine SOPHIE CHARLOTTE, Hannover, 14. 12. 1701.

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

aufsichtigung der chemischen Arbeiten und der Gedanke an den Stein der Weisen bereite viel Vergnügen. Letzterer könne ihn selbst zwar nicht fetter machen, als das Berliner Braunbier. Aber die Menge von Seltsamkeiten, welche man bei dem Suchen nach dem Stein der Weisen wahrnehme, zöge er den größten Goldstücken vor.

Wenige Stunden vor seinem Tode, am Abend des 14. November 1716, erzählte LEIBNIZ dem zufällig in Hannover weilenden, an sein Sterbelager gerufenen Pyrmonter Badearzt Dr. med. SEIP noch, wie der berühmte FURTENBACH in Florenz[74]) die Hälfte eines eisernen Nagels in Gold verwandelt hätte[75]). So bestritt der vielseitige hannoversche Gelehrte bis an sein Lebensende nie ganz die Möglichkeit, Gold durch Verwandlung anderer Metalle zu gewinnen.

Wie wir sahen, war LEIBNIZ auf allen Gebieten der reinen und der angewandten Chemie seiner Zeit zu Hause. Auch mit den praktischen Arbeiten der chemischen Laboratorien war er vertraut. Aber trotzdem fand durch ihn seine Ansicht, daß die Vereinigung getrennter Forschungsgebiete zur Entdeckung unbekannter Wahrheiten sehr viel mit beitrage, auf chemischem Gebiete keine Bestätigung. Der hannoversche Polyhistor hat in der Scheidekunst keine neuen Entdeckungen gemacht. Keine bis dahin noch unbekannte chemische Wahrheit ward durch ihn entschleiert.

Aber für die Geschichte der Chemie hat LEIBNIZ manche willkommene Gabe hinterlassen.

---

74) MURR, Journal zur Kunstgeschichte usw. Nürnberg 1779. Bd. VII, S. 220. Vermischte Nachrichten von Herrn VON LEIBNIZ: „SEIP (Arzt) kam eben aus Holland zurück, als ihn LEIBNITZ abends gegen 9 Uhr am 14. November, durch seine Porteurs, aus der Rodenschenke abholen ließ. Er sprach von seiner Krankheit und Cur unter kurzem Athemholen, wobei er allerhand alchimistische Discourse mit einmischte und ihm erzählte, wie der berühmte FURTENBACH in Florenz die Hälfte eines eisernen Nagels in Gold verwandelt hätte." Der Ulmer Baumeister JOS. FURTENBACH aus Leutkirch (1591—1667) lebte zehn Jahre in Italien und zwar meist in Mailand, Genua und Florenz. Er schrieb um 1650: „Itinerarium Italiae", sozusagen einen Baedeker des 17. Jahrhunderts. — Über den Tod von LEIBNIZ siehe auch: L. GROTE, Leibniz und seine Zeit. Hannover 1869. S. 551.

75) Über das früher in alchimistischen Kreisen weiter bekannte Gaunerkunststückchen, eiserne Nägel halb in Gold zu verwandeln, schreibt BERZELIUS in seinem Lehrbuch der Chemie, Dresden 1831, IV. Bd., 2. Abt., S. 722: „Zu einer gewissen Zeit machte man Nägel und Messer halb aus Gold und halb aus Eisen, indem man dem Eisen auf der Oberfläche das Ansehen des Goldes zu geben verstand. Man gab nämlich vor, ein Gradierwasser zu besitzen, welches das Eisen in Gold verwandeln könne und welches nur das Gold reinwasche. Einen solchen Versuch machte ein Mönch mit einem Messer für die Königin ELISABETH von England. Diese Betrügerei glückte so sehr, daß es der bekannte GEOFFROY für der Mühe wert hielt, den Versuch mit solchen Nägeln in der Pariser Akademie der Wissenschaften nachzumachen, um den Betrug aufzudecken."



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zur Geschichte der konstanten galvanischen Elemente.

Von JULIUS SCHIFF in Breslau.

Mit 4 Abbildungen.

In einer Besprechung[1]) des von mir herausgegebenen „Briefwechsels zwischen GOETHE und JOHANN WOLFGANG DÖBEREINER“ (Weimar 1914) nennt Herr Oberbibliothekar Dr. W. FABRICIUS (Marburg a. L.) DÖBEREINER den Erfinder der konstanten Elemente. Brieflich teilte er mir weiterhin mit, er verdanke diese Kenntnis seinem ehemaligen Jenaer Lehrer HERMANN SCHÄFFER, in dessen Leitfaden „Zu den Vorlesungen über Physik“[2]) es heiße: „Besonders wichtig für die Technik sind die konstanten Ketten, von denen als erste zu nennen ist DÖBEREINERS (1821) stöchiometrisch-elektrische.“ Auch auf die erste Veröffentlichung über diese wies er mich gütigerweise hin. Abgesehen von dem genannten kleinen Leitfaden, der seiner Bestimmung gemäß über den Kreis der Schüler SCHÄFFERS hinaus nicht bekannt geworden ist, wird DÖBEREINERS Name — so weit meine Nachforschungen ergeben haben — nirgends in der Literatur mit den konstanten Elementen in Verbindung gebracht. Als das älteste von ihnen gilt vielmehr ziemlich allgemein die im Jahre 1836 bekannt gewordene DANIELLsche Kette; hinzugesetzt wird hin und wieder, daß A. BECQUEREL, der 1829 ein zwar minder vollkommenes, aber doch einigermaßen konstantes Element konstruiert habe, als Vorläufer DANIELLS zu bezeichnen sei. So heißt es nicht nur in den Lehrbüchern der Physik, sondern auch in den geschichtlichen Werken; ähnlich sagt W. OSTWALD in seiner die ältere Literatur sehr sorgfältig verwertenden „Elektrochemie, ihre Geschichte und Lehre“ (1896), daß in BECQUERELS Veröffentlichungen die „ersten Anfänge der konstanten

1) Deutsche Literaturzeitung, 26. Jg., Nr. 6, 1915.
2) Ohne Ort und Jahr, um 1880 erschienen.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ketten“ sichtbar werden und daß DANIELL das erste wirklich konstante Element angegeben habe. Wie die Nachwelt haben auch die Zeitgenossen geurteilt, wenn auch BECQUEREL selbst, unterstützt von seinem Sohne E. BECQUEREL, ausdrücklich für sich in Anspruch nahm, nicht nur der Vorläufer eines anderen, sondern der Erfinder des ersten konstanten Elements zu sein[1]). Bei meinen durch die Anregung des Herrn FABRICIUS — für die ich auch an dieser Stelle bestens danke — veranlaßten Nachforschungen fand ich, daß DÖBEREINER tatsächlich früher als BECQUEREL und DANIELL ein Element aus zwei metallischen und zwei elektrolytischen Leitern mit poröser Zwischenschicht zusammengestellt hat, daß aber ähnliche Kombinationen von ziemlich anhaltender Wirksamkeit recht zahlreich auch schon früher im Gebrauche gewesen sind. Im allgemeinen sollten sie chemischen Zwecken dienen, d. h. Zersetzungen innerhalb des Elementes hervorbringen. Die wichtigsten von ihnen, nämlich diejenigen, die nach den Angaben der Zeitschriften in innerem Zusammenhange miteinander stehen und zu denen vor allem die DÖBEREINERsche Kette selbst gehört, sollen im folgenden, weil völlig vergessen, auf Grund der ursprünglichen Veröffentlichungen kurz von neuem beschrieben werden.

Die Sylvestersche Zersetzungszelle. CHARLES SYLVESTER beschäftigte sich als einer der ersten Forscher, die die chemischen Wirkungen des Galvanismus untersuchten, 1806 „mit einem sehr interessanten, aber sehr vernachlässigten Teil der Chemie, mit der Niederschlagung eines aufgelösten Metalls durch ein anderes in fester Form“[2]). Hierbei wollte er zeigen, vielleicht angeregt durch J. W. RITTER, daß die Reduktion von Blei und anderen Metallen aus ihren Lösungen durch Zink ein elektrischer Vorgang sei und „daß bloßer Galvanismus, und ohne daß der Zink die Bleiauflösung berührt, dieselbe Wirkung hervorbringt“. Er stellte daher folgenden Apparat zusammen (s. Abb. 1):

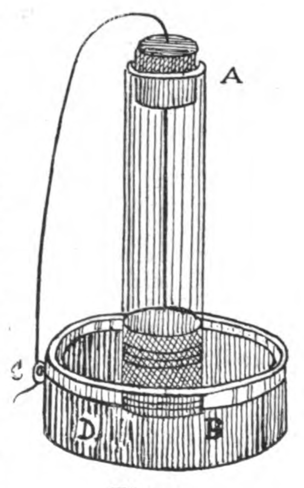


Fig. 1.

1) Im „Traité d'électricité et de magnétisme, t. I, 1855, p. 189“ sagt er von seiner Säure-Alkalikette: „ce couple est le premier couple à courant constant qui ait été construit“.

2) NICHOLSONS Journal of natural philosophy, Vol. XIV (June 1806), p. 95, übersetzt GEHLEN, Journal f. d. Chemie u. Physik, 1. Bd., S. 539ff., 1806.

Die Glasröhre *AB* wurde bei *B* mit Blase zugebunden, mit einer Lösung von Bleiacetat gefüllt und in das aus Zink bestehende Gefäß *D*, das mit verdünnter Salzsäure halb gefüllt war, gestellt. Durch den Stöpsel *A* wurde ein bis zur Blase reichender Platindraht geführt. Eine Einwirkung war im Glasrohr nicht zu beobachten. Wurde aber der Draht in *C* mit dem Zink in Berührung gebracht, so begann sofort an seiner Spitze die Ausscheidung von metallischem Blei. Es wurden auf diese Weise etwa 6 Gran des Metalls erhalten. Dies kann als Beweis für die längere Zeit andauernde Wirkung dieser Kette — die SYLVESTER als solche erkannt hat, wenn er auch das Vorhandensein eines galvanischen Stromes nur aus den chemischen Wirkungen erschloß — dienen.

Die Fischersche Chlorsilberkette. Wenig später als SYLVESTER, teilweise wohl auch von ihm und mehr noch von RITTER angeregt, beschäftigte sich in Deutschland mit der chemischen und galvanischen Reduktion von Metallen aus Verbindungen N. W. FISCHER, der viele Jahre lang Untersuchungen über diese Fragen veröffentlicht hat[1]). Im Jahre 1812 erschien seine erste Arbeit: „Über das sicherste und leichteste Verfahren, das Silber aus seiner Verbindung mit Salzsäure (Hornsilber) beinahe ohne allen Aufwand von Kosten und Arbeit regulinisch darzustellen"[2]). Sein Apparat sollte gleichzeitig geeignet sein, als Zersetzungszelle für galvanische Säulen wie als einfache galvanische Kette zu dienen, und wird beschrieben, aber nicht abgebildet. Er bestand aus einer beiderseits offenen Glasröhre, die unten mit Blase verschlossen war und Chlorsilber mit darüber stehendem Wasser enthielt, und einem weiten Gefäße mit Wasser, in das die Röhre hineingestellt wurde. In dem uns hier interessie-

1) N. W. FISCHER, der von 1815 bis 1850 Professor der Chemie in Breslau war, wird weder in KOPPS Geschichte der Chemie noch bei den späteren Geschichtsschreibern der Physik und Chemie — außer in S. GÜNTHERS lehrreicher „Geschichte der anorganischen Naturw. im 19. Jahrh., 1901" — genannt und findet selbst in der „Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Universität Breslau, 1911" nur eine unzureichende Würdigung. Es sei daher hervorgehoben, daß er außer um die oben genannten Fragen und die analytische Chemie (Trennung von Kobalt und Nickel usw.) auch um die Erforschung der osmotischen Erscheinungen Verdienste hat; er nimmt sogar in Anspruch, 1812 zuerst das „eigentümliche Verhalten der tierischen Blase, zwei durch sie getrennten Flüssigkeiten ein Durchströmen zu gestatten", wahrgenommen und 1814 bekanntgemacht zu haben (vgl. POGGENDORFFS Annalen, 11. (87.) Bd., S. 126ff., 1827). Auch seine Schrift „Über die Wirkung der Lichtes auf das Hornsilber, 1914", an die in diesem Archiv (Bd. IV, S. 323, 1913) erinnert worden ist, war ihrerzeit von Wichtigkeit, mehr als sein vielfach anfechtbares Buch „Das Verhältnis der chemischen Verwandtschaft zur galvanischen Elektrizität, 1830".

2) GILBERT, Annalen der Physik, 42. Bd., S. 90ff., 1812.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

renden Falle, nämlich beim Gebrauch als galvanisches Element, wurde in das Wasser des äußeren Gefäßes Schwefelsäure geträufelt und ein Zinkstäbchen gestellt, in die Röhre aber ein Platindraht eingeführt und mit dem Zink verbunden. Fünf Jahre später machte FISCHER seine Vorrichtung mit unbedeutenden, aber vorteilhaften Abänderungen noch einmal bekannt, da sie keine Beachtung gefunden habe[1]). Sie bestand aus vier Stücken, nämlich 1. einem unten mit Blase geschlossenen Rohr zur Aufnahme von Hornsilber und darüber zu gießendem Wasser, 2. einer starken Zinkplatte, auf die das Rohr gestellt wird, 3. einem Stab oder starken Draht von Silber, Gold oder Platin, der mit dem Zink leitend verbunden und mit dem Hornsilber in Berührung gebracht wird, und 4. einem Gefäße mit angesäuertem Wasser, in das die übrigen Teile hineingebracht werden. Daß der Strom dieser Kette ziemlich konstant ist, folgt aus den Angaben, nach denen die Reduktion von pulverförmigem wie geschmolzenem Hornsilber bis zu Ende geführt werden konnte, und zwar von 1 g in Zeiträumen von 18 Stunden bis zu mehreren Tagen, wird auch von anderen Forschern bestätigt. FISCHER hebt außerdem noch besonders hervor, daß, während DAVY bei seinen berühmten Versuchen stets Säulen verwandt habe, ihm zum ersten Male die vollständige Zersetzung einer Verbindung mit einem einfachen Elemente gelungen sei. An die zahlreichen sonstigen Zersetzungszellen, die er für die Reduktion löslicher Metallsalze anwandte, soll, da sie der SYLVESTERschen Kette sehr ähnlich waren, auch theoretisch unrichtig gedeutet wurden, nur flüchtig erinnert werden[2]).

Döbereiners stöchiometrisch-elektrische Kette. Auch diese Kette, von der bereits in der Einleitung die Rede war, hatte ausschließlich den Zweck, chemische Zersetzungen zu leisten. Sie wurde 1821 gleichzeitig an zwei Stellen beschrieben und abgebildet[3]). Ein Glasgefäß *a* (s. Abb. 2) enthält Salmiaklösung; in ihr befindet sich die bei *x* durch Blase verschlossene Glasröhre *b* mit der zu reduzierenden Flüssigkeit; als feste Leiter dienen ein Streifen Zinkblech *c*, der in die Salmiaklösung, und ein mit ihm verbundener

---

1) Über Ausscheidung des Silbers aus dem Hornsilber durch Zink (SCHWEIGGERS Journal für Chemie u. Physik, XX. Bd., S. 48, 1817).

2) Vgl. Abhandlungen der Akademie der Wissensch. in Berlin, Phys. Kl., 1814 u. 1815, S. 241ff.

3) GILBERTS Annalen der Physik, 68. Bd., S. 84ff., und SCHWEIGGERS Jahrb. der Chemie u. Physik, 1. Bd., S. 165ff.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Platindraht *d*, der in die andere Flüssigkeit taucht. Mit diesem Apparate konnte der Erfinder alle Metallchloride zerlegen, beispielsweise Eisenchlorid, wobei das Metall sich als zusammenhängende Masse fest am Platindraht ansetzte, während das Chlor durch die Blase zum Zink wanderte und es von unten her löste. In manchen Fällen war es zweckmäßig, die Salmiak- durch Chlorcalciumlösung zu ersetzen. Wurde der Platindraht mit verdünnten Säuren umgeben, so wurden diese ebenfalls zerlegt, und es entwich vom Platin aus Wasserstoff durch das Gasableitungsrohr *e*. „Ich benutze", sagt DÖBEREINER in seiner Veröffentlichung, „nun seit einem Jahre dieses einfache Mittel, um chemisch reines Wasserstoffgas aus verdünnter Salzsäure und verschiedene Metalle völlig rein aus ihren Auflösungen in Chlorine und Säuren darzustellen." Die „viele Tage lang dauernde Tätigkeit", also die Konstanz seiner „einfachen Voltaischen Kette" wird stark betont, der Grund hierfür sei, daß das Zink nicht wie bei anderen Ketten von verdünnten Säuren, sondern von Salmiaklösung umgeben werde. DÖBEREINER hat übrigens im Gegensatz zu SYLVESTER und FISCHER auch andere als chemische Wirkungen seines Stromes untersucht. Er schaltete den SCHWEIGGER-POGGENDORFFschen Kondensator (Multiplikator) in den Stromkreis ein und beobachtete beim Schließen nicht nur „die tumultuarische Entwicklung von Wasserstoff", sondern auch, daß sich die Magnetnadel nach einigen heftigen Umdrehungen in den Äquator legte, daß hier also „elektro-chemische und elektromagnetische Kräfte gleichzeitig tätig werden" [1]). Für besonders wichtig wird eine weitere Beobachtung erklärt, daß nämlich die Menge des in der Salmiakflüssigkeit gelösten Zinks stets mit dem erzeugten Wasserstoff oder mit dem reduzierten Metall äquivalent sei oder, wie DÖBEREINER sich ausdrückt, in stöchiometrischem Verhältnisse stehe. Sie hat den ausgezeichneten Chemiker veranlaßt, seine Kette als die „stöchiometrisch-elektrische" zu bezeichnen. Andere Forscher haben sich ihrer auch mit Erfolg bedient, so SIMON zur Zerlegung von Salzen, Säuren, Laugen und sogar organischen Ver-

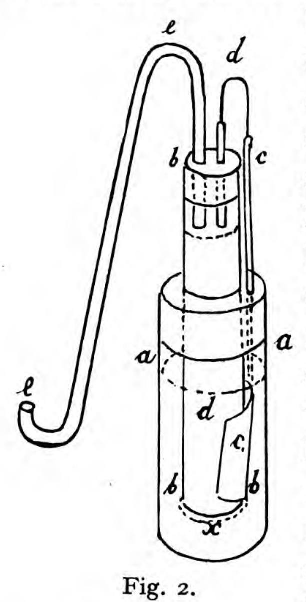


Fig. 2.

1) GILBERTS Annalen der Physik, 73. Bd., S. 116, 1823.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

bindungen, wie Essigäther, Eiweiß usw.[1]). Dennoch geriet sie bald in Vergessenheit, erst W. OSTWALD hat wieder an sie erinnert, allerdings ohne ihre anhaltende Wirksamkeit zu erwähnen, aber um für DÖBEREINER in Anspruch zu nehmen, er habe zuerst die Übereinstimmung zwischen chemischer und elektrischer Äquivalenz klar erkannt und sei dadurch der Vorläufer FARADAYS geworden, der die Gesetze der Elektrolyse erst 1834 aufgestellt habe[2]).

Die Becquerelsche Säure-Alkali- oder Sauerstoffkette (couple à oxygène). A. BECQUEREL, der auf dem Gebiete der Elektrochemie mehrere Jahrzehnte erfolgreich tätig war, untersuchte im Jahre 1823, ähnlich wie vor ihm DAVY, die Frage, ob bei der Berührung von befeuchteten Kali- oder Natronstücken mit Säuren — diese in einem Platinlöffel, jene in einer Platinzange befindlich — Elektrizität erzeugt werde, und stellte beim Schließen am Multiplikator einen Strom fest, der durch den äußeren Kreis von der Säure zum Alkali floß[3]). Dies ist die erste Hindeutung auf die Kette, die er 1829 als ein vervollkommnetes VOLTAsches Element beschrieben hat[4]). Sie besteht (s. Abb. 3) aus dem Glasgefäße *MN* mit konzentrierter Salpetersäure und zwei mit feuchtem Ton unten verschlossenen Glasröhren, von denen *AB* mit Kalilauge, *CD* mit Salpetersäure gefüllt ist; als Elektroden dienen eine in die Lauge tauchende Platinplatte und ein in der Säure befindlicher Platindraht. Der Strom wurde am Multiplikator nachgewiesen und war hier wie bei ähnlichen Formen galvanischer Elemente ziemlich konstant. „Il m'est arrivé plusieurs fois," sagt BECQUEREL, „d'obtenir une compensation telle que les déviations de l'aiguille aimantée étaient constantes pendant une heure, avantage que l'on n'a jamais avec les piles ordinaires." Auch über die Gründe dieser Konstanz, d. h. über die zur Unterdrückung der galvanischen Polarisation geeig-

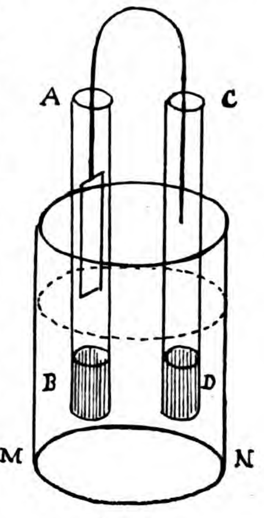


Fig. 3.

1) Vgl. FECHNER, Repert. der Experimentalphysik, Bd. 2, S. 1, 1832 (Referat nach TROMMSDORFF, N. J. XXII u. XXIII).

2) W. OSTWALD, Elektrochemie 1896, S. 547.

3) Annales de Chimie et de Phys., t. 23, p. 244ff., 1823.

4) Annales de Chimie et de Phys., t. 41, p. 1ff., 1829; die obige Abbildung hat er erst später, C. R. VI, p. 126, 1838 (auch POGGENDORFFS Annalen, Bd. 43, Tafel VI, 1838) veröffentlicht.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

neten Mittel war er sich, was als Fortschritt seinen Vorgängern gegenüber betrachtet werden muß, schon damals im klaren. „L'art consiste à dissoudre les dépôts, à mesure qu'ils se forment, avec des liquides convenablement placés." In späteren Veröffentlichungen[1]), insbesondere nachdem die DANIELLsche Kette bekannt geworden war, weist er noch ausdrücklicher auf die tagelang unveränderliche Wirksamkeit seiner Kette und die Ursache dessen hin, es finde bei Stromschluß zwar in der Röhre *AB* (Abb. 3) Sauerstoffentwicklung statt, doch in *CD* keine Wasserstoffentwicklung, da dieses Gas durch Reduktion der Salpetersäure, die zur Bildung und Lösung von salpetriger Säure mit entsprechender Gelb-, Grün- und Braunfärbung führe, unschädlich gemacht werde. Eine eingehende Behandlung läßt der Erfinder seiner Sauerstoffkette — wie er sie wegen der Sauerstoffentwicklung am nichtoxydierbaren Metall in der Kalilauge jetzt nennt — in seinem schon erwähnten

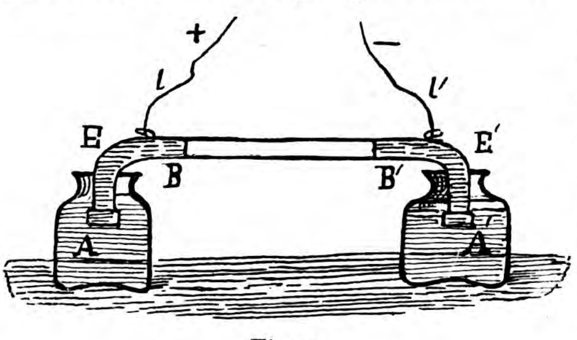


Fig. 4.

Hauptwerke[2]) noch einmal zuteil werden, wo er ihr neben anderen Formen auch die folgende, für wissenschaftliche Zwecke geeignete Form gibt (vgl. Abb. 4): Zwei Gefäße *A* und *A'*, das eine mit konzentrierter Kalilauge, das andere mit starker Salpetersäure gefüllt, stehen durch das Glasrohr *BB*', das mit Salzwasser gefüllt und an beiden Enden durch dünne, durchlässige Tonschichten geschlossen ist, in Verbindung. Diese Enden stecken in zwei umgebogenen Platinröhren *E* und *E'*, die als Elektroden in die Flüssigkeiten tauchen und durch die Drähte *l* und *l'* mit dem Galvanometer oder Voltameter usw. verbunden werden können. Der Strom ist nach den Messungen sehr konstant und nimmt an Stärke erst nach mehreren Tagen ab, wenn der gebildete Salpeter im Verbindungsrohr in größerer Menge auskristallisiert. Für stärkere Wirkungen wird eine andere Form des Elements mit einer Platte von amalgamiertem Zink in der Lauge und einer Gold- oder Platinplatte in der Säure empfohlen.

Anschließend soll hervorgehoben werden, daß im Gegensatz zu

1) C. R. IV, p. 35 ff., 1837, und an anderen Stellen.
2) BECQUEREL, Traité d'électricité et de magnétisme, t. I, p. 224, 1855.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den vorher besprochenen Zersetzungszellen die Sauerstoffkette sehr große Beachtung fand, weniger — wie ja leicht verständlich ist — als Mittel zur praktischen Stromerzeugung wie aus theoretischen Gründen. Während BECQUEREL, dessen scharf ausgesprochene Stellung in dem erbitterten Streite zwischen Kontakt- und chemischer Theorie des Galvanismus bekannt ist, sie als beweiskräftig für die letztere betrachtete, da ja bei der Zusammenstellung Alkali-Platin und Säure-Platin eine Berührung verschiedener Metalle gänzlich fehle, suchten C. H. PFAFF und F. C. HENRICI sie entgegengesetzt zu erklären[1]). Vielfache Einwürfe wurden auch erhoben gegen die Angabe des Erfinders, daß der Strom seiner Kette zwar chemische Wirkungen hervorbringe, aber keine Wärme im Schließungsdraht erzeuge, was insbesondere von DULK durch Versuche an sehr großen derartigen Ketten widerlegt wurde[2]). Die naheliegende Erklärung, daß die sehr geringe und daher von BECQUEREL bei seinen Messungen übersehene Wärmeentwicklung auf dem Widerstand der Tonmasse und somit der Schwächung des Stroms beruhe, gibt OSTWALD in seiner Elektrochemie. Übrigens wurde auch von DULK die Konstanz der Kette bestätigt. Sehr merkwürdig waren die Einwürfe von FRIEDRICH MOHR; er bestritt nämlich nicht nur die Erklärung, die BECQUEREL für die Wirksamkeit seines Elements gegeben hatte, sondern behauptete sogar, daß das an der in die Kalilauge tauchenden Elektrode sich entwickelnde Gas nicht Sauerstoff, sondern das ebenfalls einen glimmenden Span entzündende „Salpetergas" sei[3]). Er wurde aber bald von mehreren Forschern widerlegt.

Das Becquerelsche Zellenelement (gewöhnlich Zellensäule genannt). Das Zellenelement ist ebenso wie das Säure-Alkali-Element im Jahre 1829 von A. BECQUEREL[4]) angegeben worden und ist nach seinen Messungen ziemlich konstant. Ein Glasgefäß enthält eine Kupferelektrode in Kupfernitratlösung und eine Zinkelektrode in Zinksulfatlösung, die Flüssigkeiten sind durch Goldschlägerhaut, die das Gefäß in zwei oder drei Zellen teilt, getrennt. Die Konstanz wird nach BECQUEREL vergrößert, wenn man das Kupfer mit verdünnter Schwefelsäure und das Zink mit einem Gemisch von Schwefel- und Salpetersäure umgibt. Nach POGGENDORFF[5]), der nach dem

1) POGGENDORFFS Annalen, 40. Bd., S. 443, 1837 u. 48. Bd., S. 372, 1839.
2) POGGENDORFFS Annalen, 42. Bd., S. 91, 1837.
3) POGGENDORFFS Annalen, 39. Bd., S. 129, 1836.
4) Annales de Chimie et de Phys., t. 41, p. 20ff., 1829.
5) POGGENDORFFS Annalen, 42. Bd., S. 282, 1837.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bekanntwerden des Daniellelements an diese Zellensäule erinnert, wirkt sie hingegen mit den zuerst vom Erfinder vorgeschlagenen Flüssigkeiten am günstigsten; auch sei die Teilung des Glaskastens in drei Zellen, von denen zwei mit derselben Lösung zu füllen sind, der Zweiteilung vorzuziehen, und zwar wegen der Zartheit der Häute. POGGENDORFF fügt hinzu, daß diese Zellensäule „einige Ähnlichkeit mit der ... konstanten Batterie des Herrn DANIELL" habe, ihr jedoch nicht völlig an Konstanz gleichkomme[1]). —

Einen Höhepunkt in der Entwicklungsgeschichte der konstanten Elemente bedeutete wenige Jahre später, nämlich 1836, das Bekanntwerden der DANIELLschen Kette. Sicherlich besteht ein innerer Zusammenhang zwischen ihr und den vorher beschriebenen älteren Ketten, besonders denjenigen, in denen die Depolarisation dadurch erreicht wird, daß sich statt des Wasserstoffs ein unveränderliches Metall an der Kathode aus dem Elektrolyten ausscheidet. Auch das folgende Element, das sich für die Dauer bewährt hat, das GROVEsche vom Jahre 1839, schließt sich an die beschriebenen älteren Formen an, indem die Polarisation hier wie bei der BECQUERELschen Säure-Alkalikette vermieden ist, weil der Wasserstoff Gelegenheit findet, Salpetersäure zu reduzieren. Nunmehr war die Aufgabe, nicht nur konstante, sondern auch kräftige Ströme in einigermaßen bequemer Weise zu erzeugen, im wesentlichen gelöst, wozu allerdings das Daniellelement in seiner ersten Form noch einige Verbesserungen erfahren mußte. Im übrigen sind Angaben über diese beiden und die vielen ihnen folgenden konstanten Elemente überflüssig, da man sie nicht nur in den geschichtlichen Darstellungen, sondern auch in den Lehrbüchern der Physik findet. —

Welches ist nun, um zum Ausgangspunkte dieser Betrachtungen zurückzukehren, die erste konstante Kette gewesen? Dürfen das Säure-Alkali- und vor allem das Daniellelement weiter als solche genannt werden, oder soll die DÖBEREINERsche Kette — wie Herr FABRICIUS nach dem Vorgange SCHÄFFERS vorschlägt — oder soll gar eine noch ältere Form an ihre Stelle treten? — Ich möchte

1) FR. WACH (vgl. SCHWEIGGER-SEIDEL, Jahrbuch der Chemie u. Phys., 28. Bd., S. 20ff., 1830) hat sich einer ähnlichen Zusammenstellung — Kupfer in Kupfervitriollösung, Zink in Wasser, durch Blase getrennt — bedient; sie ist aber, da sie jünger als das BECQUERELsche Zellenelement und nicht wesentlich von ihm verschieden ist, auch nur zur Beobachtung osmotischer Erscheinungen verwendet wurde, nicht als besonderes Element anzuführen. Die Angabe von A. HELLER (Geschichte der Physik, 2. Bd., 1884), FR. WACH habe die „erste Idee der konstanten Batterie" verwirklicht, ist daher abzuweisen.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mich für die an letzter Stelle genannte Möglichkeit entscheiden, und zwar zugunsten der FISCHERschen Chlorsilberkette. An ihrer andauernden Wirksamkeit ist nach den Erfahrungen des Erfinders und weiterer, sehr bald zu nennender Forscher nicht zu zweifeln; dies ist auch theoretisch verständlich, denn sie gehört dem Typus der viergliedrigen Elemente an, bei denen an der negativen Elektrode aus dem Elektrolyten statt des Wasserstoffs ein Metall gleicher Art, hier Silber, niedergeschlagen wird[1]). Man könnte einwenden, daß diese Kette, wenn sie auch den Vorzug bedeutender Konstanz besitzen mag, infolge des unzureichenden Verständnisses FISCHERS und vor allem seiner Zeitgenossen keinen Einfluß ausüben konnte, in Wirklichkeit niemals von Physikern oder Technikern zur Stromerzeugung benutzt wurde und daher auszuscheiden sei. Aber die Verhältnisse liegen bei ihr doch anders als etwa bei der SYLVESTERschen Zersetzungszelle oder ähnlichen Zusammenstellungen. Zunächst hat nämlich FISCHER die Chlorsilberkette immerhin als ein galvanisches Element klar erkannt, und zweitens ist sie nach mehr als einem halben Jahrhundert wieder entdeckt und nun ohne jede wesentliche Veränderung mit Erfolg praktisch benützt worden. Im Jahre 1868 führte nämlich Kreisphysikus Dr. PINCUS aus Insterburg[2]) auf der Naturforscherversammlung eine „kompendiöse, sehr konstante“ Kette vor. Sie bestand aus einem Reagenzglase mit verdünnter Schwefelsäure oder Kochsalzlösung, auf dessen Boden ein fingerhutartiges Gefäß aus Silberblech, mit Chlorsilber gefüllt, stand; ein isolierter Leitungsdraht war an das Silber gelötet und konnte mit der in die Flüssigkeit tauchenden Zinkelektrode in Verbindung gesetzt werden. Wie man sieht, gleicht dieses Element bis auf Äußerlichkeiten völlig der FISCHERschen Kette. PINCUS benutzte es zur Zusammenstellung von Batterien, die, während das Chlorsilber zu pulverförmigem Silber reduziert wurde, sehr konstante und kräftige Ströme zu medizinischen Zwecken lieferten und auch zum Telegraphieren und zur Wasserzersetzung sehr geeignet waren. Er rühmt überdies als besondere Vorzüge seines Elements, daß keine Gasentwicklung stattfinde und daß man wegen der Unlöslichkeit des Chlorsilbers eine Tonzelle entbehren könne. Merkwürdigerweise wurde in demselben Jahre auch

1) Es sei daran erinnert, daß FISCHER als Material der negativen Elektrode zwar anfänglich Platin, nachher aber in erster Linie Silber vorgeschlagen hat.

2) Vgl. POGGENDORFFS Annalen, Bd. 135, S. 167, 1868.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

in Frankreich ein Chlorsilberelement konstruiert — Zink in Salmiaklösung, Silber in Chlorsilber —, und zwar von WARREN DE LA RUE und H. MÜLLER[1]), die es zu verschiedenen praktischen Zwecken, ähnlich wie PINCUS, gebrauchten, es ferner für Batterien aus mehr als 3200 Gliedern benützten und mit diesen die für galvanische Elektrizität sehr bedeutende Schlagweite von 1,6 mm erzielten. Es hat auch, was als ein besonderer Beweis für seine Konstanz dienen mag, als Normalelement ($E = 1{,}04$ Volt) Verwendung gefunden. Diese von PINCUS und unabhängig von ihm von den beiden französischen Forschern angegebenen Formen sind im Gedächtnisse der Physiker geblieben und werden in der Literatur vielfach genannt[2]). In Wahrheit stammt aber, wie die vorstehenden Ausführungen ergeben, die Chlorsilberkette von NICOLAUS WOLFGANG FISCHER in Breslau, der sie schon 1812 — also lange vor dem Auftreten BECQUERELS und DANIELLS — der Öffentlichkeit übergeben hat. Er verdient daher, der Vergessenheit, der er anheimgefallen ist, entrissen und als Erfinder der ersten konstanten galvanischen Kette bezeichnet zu werden.

---

1) C. R., t. 67, p. 794, 1868 und t. 81, p. 686, 1875 (POGGENDORFFS Annalen, Bd. 135, S. 496, 1868 und Bd. 157, S. 290, 1876).

2) Vgl. beispielsweise ED. HOPPE, Geschichte der Elektrizität, 1884, und A. WINKELMANN, Handbuch der Physik, 1893.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Die ersten chemischen Feuerzeuge.

Von W. NIEMANN.

Mit 4 Abbildungen.

Im Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie für 1855[1]) schreibt der Herausgeber, Prof. Dr. J. R. WAGNER: ,,Die Geschichte der Reibzündhölzchen, obgleich mit der jetzt lebenden Generation herangewachsen, ist leider verwischt.“ Ähnlich heißt es in den ,,Reports by the Juries“[2]) der Londoner Ausstellung vom Jahre 1851: ,,The reporters have not succeeded in learning with certainty by whom the substitution of phosphorus for the sulphide of antimony was first suggested.“

Auch heute noch steht es in dieser Beziehung nicht viel besser. Zwar sind seitdem zahlreiche Aufsätze über dieses Thema veröffentlicht worden, besonders in sog. populären Zeitschriften, aber weitaus die meisten bringen nichts Neues, sondern verdunkeln nur durch unbewiesene Behauptungen den wirklichen Sachverhalt.[3])

Im folgenden soll daher der Versuch gemacht werden, den Ursprung und die erste Entwicklung der chemischen Feuerzeuge auf Grund der zeitgenössischen Berichte zu schildern.

Für die Herstellung chemischer Zündhölzer kommen vor allem zwei Stoffe in Betracht: Phosphor und Chlorkali. Von diesen ist der Phosphor zweifellos zuerst dazu verwendet worden, vielleicht schon bald nach seiner Entdeckung. BRAND und KUNCKEL hielten seine Gewinnung zwar geheim, aber ROB. BOYLE veröffentlichte Ende September 1680 die von ihm im Jahre vorher gefundene Dar-

1) S. 502.

2) S. 633.

3) Von neueren zusammenfassenden Arbeiten sind nur folgende von Bedeutung: 1. NICKLÈS, Sur l'histoire de l'industrie des allumettes chimiques (Annales du génie civil, T. 4 S. 645 ff.; 1865). 2. Graf v. KLINKOWSTRÖM, Beitrag zur Geschichte der chemischen Feuerzeuge (Geschichtsblätter für Technik, Industrie u. Gewerbe, Bd. 2, S. 226 ff.; 1915).

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 / Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

stellungsart[1]). Sein Assistent („operator") AMBROSE GODFREY-HANKWITZ[2]), ein geborener Deutscher, stellte Phosphor im eigenen Laboratorium in der Southampton Street, Covent Garden zu London in größeren Mengen her und war nach dem Tode KUNCKELS und BOYLES der einzige, der die übrigen Chemiker Europas mit dem kostbaren Stoff versorgen konnte. Nach JUNCKERS Angaben wurde damals die Unze Phosphor mit 10½, in Amsterdam sogar mit 16 Dukaten bezahlt[3]).

Der Überlieferung nach soll nun HANCKWITZ der erste gewesen sein, der Schwefel und Phosphor — es ist nicht recht klar in welcher Weise — zur Feuererzeugung verwendet hat. Der ganzen Sachlage nach ist dies natürlich sehr wohl möglich, vielleicht geht aber dieser Bericht lediglich auf eine Stelle in BOYLES Schriften zurück, an der er von einer Mischung von Phosphor und Schwefelblumen spricht, die schon durch einen leichten Stoß zur Explosion gebracht werden konnte[4]). Mag nun GODFREY oder BOYLE selbst unbewußterweise dieses erste chemische Feuerzeug erfunden haben, ein praktisches Ergebnis hatte die Entdeckung jedenfalls nicht. Erst etwa ein Jahrhundert später hören wir wieder von einem Phosphorfeuerzeug, den sog. „Turiner Kerzchen" oder „phosphorischen Lichtern", die von Frankfurt a. M. aus[5]) auch über Deutschland verbreitet wurden. Wie ihr Name andeutet, stammten sie aus Turin, wo ein CONTE DI CHALLANT sie anscheinend seit 1779 fabrikmäßig herstellte[6]). Ihr Erfinder aber war ein gewisser PEYLA (ebenfalls in Turin), der über seine Entdeckung 1784 in der „Bibliothèque physico-économique" (Bd. 2, S. 298) berichtete. Bei seinen Untersuchungen über den Phosphor war er auf den Gedanken gekommen, ihn zur Feuererzeugung zu verwenden, doch scheiterten seine Versuche an der leichten Entzündbarkeit desselben. Immerhin blieben sie schließlich nicht ohne Erfolg, denn 1779 fand er „la manière de le renfermer dans des tubes de verre avec de petites bougies de cire, de telle façon qu'en cassant le tube et en retirant la bougie, elle s'allumait d'elle même."[7])

1) HELLOT, Le phosphore de Kunckel (Histoire de l'Académie Royale des sciences. Année 1737, S. 344 u. 362).

2) National Biography, vol. 22, S. 30 (er starb am 17. Januar 1741).

3) KOPP, Geschichte der Chemie, Bd. 3, S. 330.

4) Artificial phosphorus, vol. 3, S. 203; nach HOEFER, Histoire de la chimie 2, S. 175.

5) In der „Schwäbischen Chronik" empfiehlt am 21. März 1800 P. LÖWENSTEIN von Frankfurt a. M. „Feuerzeuge in Flacon", das Stück 1 fl. 12 Kr.

6) Antologia Romana, Bd. 9, S. 81. Roma 1782/83 vergl. Beckmann, Phys.-ökonom. Bibl., Bd. 13, S. 485. 7) l. c.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nach LICHTENBERG[1]) waren die Röhrchen etwa 4 Zoll lang, die Dochte bestanden aus baumwollenem Garn und waren an einem Ende mit einem Gemisch aus Phosphor, feinem Schwefel und Öl getränkt.

Um dieses Feuerzeug handelt es sich wohl auch in der Bekanntmachung, die ein ,,ingénieur en instruments de Physique" namens BIENVENU in Paris, Rue de Rohan Nr. 18, im Jahre 1786 erließ, und in der er mitteilte, daß er die Zusammensetzung der aus Italien kommenden ,,briquets physiques et phosphoriques" gefunden habe. Irgendwelche Angaben darüber macht er nicht, er erwähnt nur noch, er habe das Format der ,,flacons", die die ,,Composition" enthalten, so verringert, daß man sie wie ein gewöhnliches Etui in der Tasche tragen kann[2]). Die letzte Bemerkung läßt es freilich wieder zweifelhaft erscheinen, ob hier wirklich ,,Turiner Kerzchen" gemeint sind. Man könnte auch an eine verbesserte Art dieser Phosphorfeuerzeuge denken, wie sie LICHTENBERG vorschlug. Denn in der Praxis bewährten sich die Lichtchen nicht gut. Sie versagten häufig, und während des ersten Aufflammens genügte schon ein leichter Luftzug, um sie wieder zu verlöschen. Bei ihrer Zerbrechlichkeit waren sie andererseits wieder recht feuergefährlich und deshalb vielfach von den Behörden verboten.

LICHTENBERG[3]) empfiehlt, ein erbsengroßes Stück Phosphor mit der gleichen Menge feinem Schwefel in einer Glasflasche mit eingeschliffenem Stöpsel zu erhitzen, am besten im Wasserbade. Darauf fügt man einige Tropfen Nelken- oder Terpentinöl hinzu, um die Masse nach dem Erkalten flüssig zu halten. ,,Das Fläschchen selbst wird in ein blechernes, mit Tuch ausgefüttertes Etui eingeschlossen und so trägt man die Masse ganz ohne Gefahr bei sich. Beim Gebrauch steckt man bloß ein zusammengedrehtes Stückchen Papier, das unten etwas rauh abgerissen ist, in die Masse, so entzündet sich das Papier, statt dessen man auch ein zartes, tannenes Spänchen nehmen kann, augenblicklich." Für die Anfertigung dieser Zündfläschchen empfiehlt LICHTENBERG den Göttinger Hofmechanikus KLINDWORTH.

Ihnen sehr ähnlich waren offenbar die ,,briquets phosphoriques", die einem gewissen DEREPAS[4]) in Paris 1809 patentiert wurden, nur

1) Göttingisches Taschenbuch 1784, S. 65ff.
2) D'ALLEMAGNE, Histoire du luminaire. S. 590.
3) l. c.
4) Dictionnaire des découvertes en France 1789—1820, T. II, unter ,,Briquet".

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

die Herstellung der Zündmasse wich etwas ab. Er ließ 8 Teile Phosphor im Sandbade schmelzen, fügte 4 Teile Magnesia hinzu und ließ die Mischung sich dann allmählich abkühlen. Die Masse wurde gleichfalls in gut schließenden Glasfläschchen aufbewahrt. Wollte man Feuer haben, so rieb man ein gewöhnliches Schwefelhölzchen an dieser Masse, wobei es sich sogleich entzündete.

Im Recueil industriel vom Jahre 1828[1]) wird ferner das Mastix-Feuerzeug des Barons CAGNIARD DELATOUR erwähnt, dessen Zusammensetzung angeblich geheimgehalten wurde. GILL[2]) sah ein ähnliches bei einem Chemiker in London. Die Masse hatte eine braune Farbe und roch stark nach Kampher. In Wirklichkeit war der „mastix inflammable" wohl auch nichts anderes als eine Mischung von Phosphor und Magnesia, vielleicht mit irgendeinem nebensächlichen Zusatz[3]). Das Patent, das CAGNIARD 1810 erhielt, bezieht sich überhaupt nicht auf die Zündmasse, sondern nur auf die Verwendung dreiteiliger Metallbüchsen statt der Glasflaschen[4]). Bei diesen Feuerzeugen kam es nun nicht selten vor, daß der ganze Inhalt des Fläschchens sich entzündete. Dies zu vermeiden war der Zweck der von dem Apotheker CH. DEROSNE angegebenen Zündfläschchen, deren Herstellung sehr einfach war[5]). Der größte Teil einer Röhre von etwa 6 Linien Durchmesser wurde mit einer beliebigen trockenen Masse gefüllt und darauf ein Stückchen Phosphor gebracht. Die Röhre wurde nun gut verschlossen und an der Stelle, an der sich der Phosphor befand, vorsichtig erhitzt. Nach erfolgter Abkühlung war sie für den Gebrauch fertig. Bei diesem Feuerzeug entzündete sich das eingetauchte Schwefelholz nicht ohne weiteres. Man mußte es erst, nachdem etwas von der roten Phosphormasse an dem Schwefelkopf haftengeblieben war, an einem rauhen Gegenstand: Kork, Tuch, Leder u. ä. reiben, damit die Entzündung erfolgte.

Ganz dasselbe Feuerzeug will übrigens DRIESSEN in Leeuwarden schon 1808, allerdings nur für seinen eigenen Bedarf, angefertigt haben[6]).

Alle Arten dieser „phosphorischen Feuerzeuge, phosphorus

1) S. 113.
2) Technolog. Repository, vol. 5, S. 265; 1828.
3) Vgl. Dictionnaire technolog. 1823 unter „briquet" (Tome 2, S. 197).
4) Dictionnaire des découvertes a. a. O.
5) Bulletin de la société d'encouragement, vol. 15, S. 111/12; 1816.
6) Annalen der Physik, Bd. 59, S. 255; 1818.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

bottles, briquets phosphoriques" und wie sie sonst hießen, waren in den zwanziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts überall verbreitet und wurden als Taschenfeuerzeuge in den Straßen von London und Paris verkauft. Sie waren entweder aus Metall, gewöhnlich Blei, hergestellt, oder sie bestanden aus einem Holzetui, das ein Fläschchen mit Phosphor sowie die zugehörigen Schwefelhölzer enthielt.

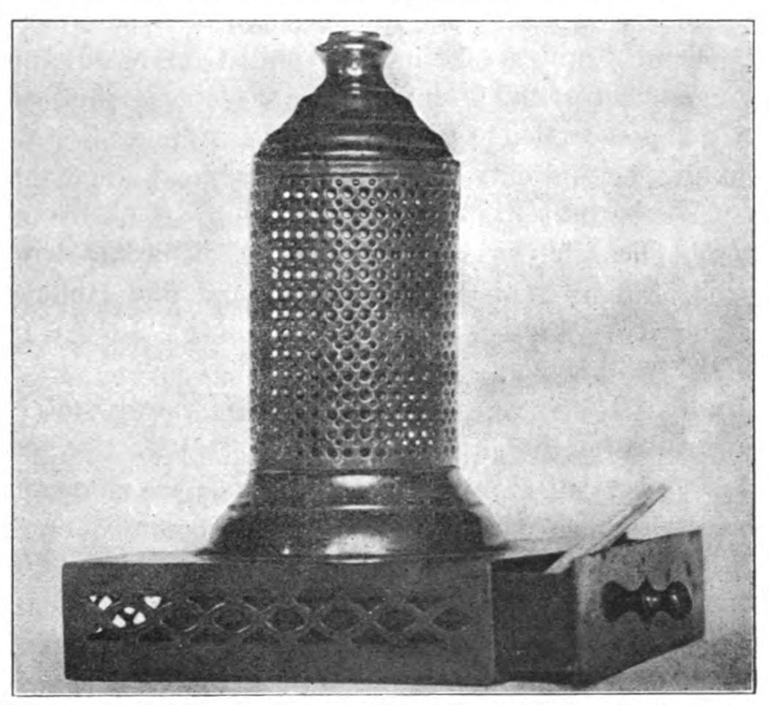


Fig. 1. **Tunk-Feuerzeug aus lackiertem und vergoldetem Blech.**
Original im Museum für Beleuchtungswesen usw. in Charlottenburg.

Von dem DEROSNEschen Feuerzeug zu den eigentlichen Phosphorzündhölzchen war es nur ein Schritt. Es handelte sich lediglich darum, den Phosphor zusammen mit dem Schwefel auf die Spitze des Zündholzes zu bringen. Derartige Zündhölzer soll schon etwa 1825 der „Lecturer on Chemistry" J. T. COOPER in London, freilich wohl nur für seinen Privatgebrauch hergestellt haben[1]). Über die Zusammensetzung der Zündmasse ist nichts Näheres bekannt. GILL, der dies berichtet, macht dazu folgende Bemerkung: „Möglicherweise könnten die gewöhnlichen Schwefelhölzer dadurch zu schneller Zündung fähig gemacht werden, daß man ihre Spitze lediglich auf einem Stückchen Phosphor reibt, das in einem flachen Gefäß mit Wasser liegen muß, um eine Entzündung infolge der Reibung zu

1) GILLs Techn. Repository, vol. 5, S. 266; 1829.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

verhüten. Die Zündhölzchen sollten jedoch erst kurz vor ihrem Gebrauch hergestellt werden und bevor der Phosphor sich zu zersetzen beginnt. Ebenso müßten sie in Schachteln oder gutschließenden Flaschen aufbewahrt und so vor jeder Gefahr einer Entzündung durch zufällige Reibung geschützt werden."

In der Theorie war also das Schwefel-Phosphor-Zündholz schon damals erfunden, vielleicht war es auch wirklich bereits praktisch erprobt. Wenn Coopers Erfindung und Gills Anregung ohne weitere Folgen blieben und offenbar völlig in Vergessenheit gerieten[1]), so erklärt sich dies vielleicht daraus, daß sich zu jener Zeit die Gunst des Publikums bereits einem neuen, anscheinend ungefährlicheren Zündmittel zugewandt hatte.

Es waren dies die „briquets oxygénés", die unter dem Namen „französische Zündmaschinen" in Deutschland und Holland zuerst 1806 auftauchten. Wie schon ihr Name besagt, ist ihr Ursprung in Frankreich zu suchen.

Im „Journal de l'Empire" vom 20. vendémiaire an XIV (= 12. Oktober 1805) findet sich folgende Notiz:

On doit à un jeune chimiste la découverte d'un nouveau briquet qu'il nomme Briquet oxygéné; il est aussi commode qu'utile; il diffère des briquets phosphoriques et de ceux découverts jusqu'à de jour en ce qu'il n'est nullement dangereux et n'a aucune odeur désagréable. Ce briquet sera d'une grande utilité pour les voyageurs, les marins et mêmes les personnes employées dans les bureaux. Le prix est de 2 fr., 3 fr. et 3 fr. 50 c. selon la grandeur. Le dépôt est chez M. Boisseau, parfumeur, rue neuve des Petits-Champs..."

Offenbar kamen sehr bald schon Nachahmungen dieses Feuerzeuges in den Handel, denn am 7. Februar 1806 macht „J.-L. C., inventeur des briquets oxygénés" das Publikum darauf aufmerksam, daß die echten briquets oxygénés portatifs nur bei dem schon genannten Herrn Boisseau sowie bei dem Papierwarenhändler Niodot, Rue de Thionville Nr. 25, zu haben wären.

Der Erfinder, der diese Bekanntmachung im „Journal de l'Empire" nur mit den Anfangsbuchstaben seines Namens unterzeichnete, ist zweifellos J.-L. Chancel, der damals Assistent (préparateur de chimie) bei Thénard war[2]).

1) Sie finden sich nirgends wieder erwähnt.

2) Nach Nicklès (Annales du génie civ., vol. 4, S. 647) geht dies aus einem Briefe seiner Söhne hervor, der im „Ami des sciences", Jg. 1858, S. 763, abgedruckt ist.



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die neuen Feuerzeuge bestanden aus einer kleinen Büchse aus Buchsbaumholz, die sich zweimal aufschrauben ließ. Im unteren Teil war ein flaches Gläschen mit eingeschliffenem Stopfen eingekittet, im oberen waren etwa 60 Zündhölzchen untergebracht. In Süddeutschland kostete eine solche ,,französische Zündmaschine" anfänglich (1806) 3 Gulden[1]). Das Feuermachen war damit zwar bequem, kam aber jedesmal auf 3 Kreuzer zu stehen, und wenn die 60 Hölzchen verbraucht waren, so hatte die Freude vorläufig ein Ende, denn Ersatz war kaum zu beschaffen[2]), da die Zusammensetzung der Zündmasse offenbar geheim gehalten wurde. Im Jahre 1808 veröffentlichte anscheinend als erster in Deutschland C. W. JUCH eine Analyse der Flüssigkeit und der Zündmasse und gab gleichzeitig eine Anweisung zur ,,Bereitung des vollkommenen salzsauren Kali"[3]).

In demselben Jahre bemühte sich Dr. WAGENMANN in Tübingen, die neuen Feuerzeuge in Deutschland selbst herzustellen und gleichzeitig manche Mängel derselben zu beseitigen. Da er in der württembergischen Universitätsstadt nicht das gewünschte Material erhalten konnte, wandte er sich nach Berlin. Die große Steingutfabrik des Baron VON ECKARTSTEIN lieferte ihm dort die Steingutgefäße für seine ,,Eupyrion-Feuerzeuge". Die einfachste Ausführung, für den Gebrauch in der Küche bestimmt, kostete nach der Preisliste von 1810[4]) 16 Groschen. Ein Feuerzeug von feinkoloriertem Steingut nebst Lichthalter und Tintenfaß kam auf 2 Taler zu stehen, und ein ,,Reisefeuerzeug von schön lackiertem Blech mit Lampe" war ebenso teuer. Das Hundert Zündhölzer kostete 3 Groschen. Drei Jahre später preist er ,,verbesserte Eupyrions" an, die sich von den früheren hauptsächlich dadurch unterschieden, daß die Schwefelsäure durch eine feste Zündmasse ersetzt war. ,,Die chemischen Hölzer entzünden sich", wie es in seiner Anzeige[5]) heißt, ,,durch die bloße Berührung dieser Masse und man hat nicht zu befürchten, daß sie zuviel Schwefelsäure anziehen und dadurch verlöschen, oder daß sie abtröpfeln und dann das Feuerzeug beschmutzen". Während er aber früher das Steingut für unerläßlich hielt, um den

1) LEUCHS Handbuch für Fabrikanten, Bd. 11, S. 26; 1808.

2) HERMBSTÄDTS Bulletin, Bd. 5, S. 158.

3) LEUCHS Handbuch für Fabrikanten, Bd. 11, S. 26ff. In Holland veröffentlichte ebenfalls 1808 DRIESSEN eine Analyse in der Maandschrift tot Nut van het Algemen Nr. 12.

4) HERMBSTÄDTS Magazin, Bd. 5, S. 161; 1810.

5) HERMBSTÄDTS Magazin, Bd. 15, S. 253ff.; 1813.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Feuerzeugen „den höchsten Grad der Vollkommenheit zu geben", sind die Apparate seiner Preisliste von 1813 fast alle aus Zinn oder Blech hergestellt. Es kostete beispielsweise:

Ein Tischfeuerzeug nebst Leuchter mit plattierten Rändern . . . . 1 Thlr. 6 Gr.
Ein Küchenfeuerzeug, schwarz lackiert . . . . . 8 Gr.
Ein Taschenfeuerzeug von lackiertem Blech (Buchform) mit Wachskerze . . . . 1 Thlr. 4 Gr.

Man konnte die Bestandteile auch einzeln erhalten, und zwar ein Zündfläschchen für 4 Groschen und 1000 Zündhölzer für 10 Groschen.

Die trockene Zündmasse, die natürlich Fabrikgeheimnis war, bestand lediglich aus gestoßenem Amianth (Asbest), der mit irgendeinem Bindemittel zusammengeknetet und mit Schwefelsäure gesättigt war. Übrigens war das wohl keine eigene Erfindung WAGENMANNs, denn mindestens zur selben Zeit wendete auch die Fabrik der VEUVE RAILLIER in Paris, Rue de Thionville Nr. 26, diesen Kunstgriff an. In der Bibliothèque physico-économique 1812[1]) wird die Erfindung einem spanischen Artillerieoffizier namens BEAUPRÉ zugeschrieben.

Die Korkpfropfen der Zündflaschen wurden, besonders in England, mit Talg bestrichen und mit einem zinnernen Knopf versehen, um sie leicht herausziehen zu können[2]).

Für die Zusammensetzung der Zündmasse gab es bald eine ganze Anzahl von Rezepten, denn jede Fabrik mußte natürlich nach ihrem eigenen arbeiten. Die einfachste Mischung bestand aus Chlorkali, Zucker und Zinnober. KEES[3]) empfiehlt: Chlorkali 18 Teile, Stärke 3 Teile, Schwefelblumen 3 Teile, Gummi arabicum 1 Teil. Für wohlriechende Zündhölzer verwandte man nach der Vorschrift von PAJOT-LAFORET[4]) einen Zusatz von Benzoeharz.

Neben der Zündmasse war auch die Herstellung der Hölzchen selbst von Wichtigkeit. Bei dem ständig wachsenden Verbrauch ging es bald nicht mehr an, sie, wie es anfangs geschehen, mit der Hand zu schnitzen. Verarbeitet wurde in der Regel Tannenholz. Es wurde zunächst in kurze Stücke von etwa 7 cm Länge zerschnitten

1) Bd. 2, S. 62.
2) KEES, Darstellung des Fabrikwesens im österr. Kaiserstaat, Bd. II, 2, S. 960/61; 1823.
3) Ebenda.
4) HERMBSTÄDTS Bulletin, Bd. 12, S. 103.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

und dann mit Messer und Hammer in Blätter gespalten. Davon wurden mehrere bis zur Höhe von 12—13 cm aufeinander gelegt und nochmals quer zerschnitten. Die so erhaltenen Hölzer waren durchaus ungleichmäßig und oft sehr dick und krumm[1]).

Pelletier soll freilich schon 1802 eine Maschine erfunden haben, die stündlich 60 000 Zündhölzchen herstellen konnte[2]), aber verwendet wurde sie anscheinend nicht.

Gegenüber den älteren Feuerzeugen, einschließlich der Phosphorfläschchen, bedeuteten die Chlorkali-Zündhölzer zweifellos einen erheblichen Fortschritt. Aber sie waren anfänglich zu teuer, besonders in Süddeutschland. Wie die „Allgem. Handlungs-Zeitung"[3]) auseinandersetzt, lag das daran, „daß sie zeither nur von einer Fabrik mit wahrem Fabriksgeist verfertigt wurde" (nämlich der von Dr. Wagenmann). Und im „Anzeiger für Kunst- und Gewerbefleiß im Königreiche Bayern"[4]) heißt es: „Nur der Dr. Wagenmann in Berlin[5]) hat gezeigt, was aus diesem Gegenstande zu machen sey. Dieser unternehmende und erfinderische Mann versieht jetzt mit seinen Zündhölzchen und Zündfläschchen beynahe ganz Deutschland und einen großen Teil des Auslandes. Man sagt, daß er sich mit diesem Gegenstande in kurzer Zeit ein Vermögen von mehr als 60 000 Thalern erworben habe. Aber seine Feuerzeuge übertreffen an Wohlfeilheit, Güte und Eleganz alles Übrige, was bisher der Art geleistet worden ist. Warum ahmt man ihn denn nicht auch in Bayern nach?"[6]).

Allerdings wurden bereits in Bayern und im größten Teil des übrigen Deutschlands „die Zündhölzchen und die Zündfläschgen von Mehreren bereitet, aber man darf sagen, mehr aus Liebhaberei als aus wahrem Fabrikationsgeist". Daher durfte man sich nicht wundern, wenn in München das Hundert Hölzchen 8—10 Kreuzer kostete, während in Berlin das Tausend für 10 Groschen zu haben war, also das Hundert für kaum 5 Kreuzer. Derartige Beschwer-

1) Mitteilungen des Gewerbe-Vereins für das Königreich Hannover, Jg. 1856, S. 274.

2) Boquillon, Dict. des inventions. Paris 1826.

3) In Nürnberg, vom 11. Juni 1816, S. 456.

4) Jg. 1, S. 214/15; 1815.

5) Die Fabrik von Seybel, Wagenmann & Co. (Seybel war 1815 eingetreten), deren Geschäftslokal sich 1830 in der Jägerstraße 25 befand, beschäftigte bis zu 400 Arbeiter.

6) Nach einer Anzeige in der „Schwäbischen Chronik" vom 7. Oktober 1813 bestand damals bereits eine Zündholzfabrik von Friedrich Weigle in Ludwigsburg.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

den blieben schließlich nicht erfolglos. Schon im nächsten Jahre (1816) wurde in Franken die erste bayrische Zündholzfabrik von GEORG ANDREAS FISCHER in Schweinfurt eröffnet[1]), und ein Jahr später die „Münchener-Fabrik chemischer Feuerzeuge von Maréchaux et Comp.“ (Wilhelminenstraße 196). Besonders billig waren die Erzeugnisse jedoch nicht. So kostete z. B. in der Münchener Fabrik[2]):



Fig. 2. Römer'sche Zündhölzchen.
Original im Deutschen Museum zu München.

1 Feuerzeug mit Lichttille, ordinäre Arbeit . . . . 1 fl. 30 kr.
1 Feuerzeug zum Küchengebrauch, gemeine Arbeit . 36 kr.
Zündhölzer, das Tausend . . . . 1 fl.

Diesen Fabriken folgten andere, und bald hatte sich der Schwerpunkt der Zündholzindustrie nach Süddeutschland und Österreich verschoben. Die erste österreichische Fabrik gründete STEPHAN LADISLAV EDLER VON RÖMER KISZ-ENYITZKE[3]) 1822 in Wien. Er arbeitete zunächst allein in seiner Werkstätte, beschäftigte später

1) Allg. Handlungs-Ztg. 1816, S. 456.
2) Anzeiger für Kunst u. Gewerbefleiß, München, Jg. 3, S. 284.
3) Er war geboren am 26. Dezember 1788 zu Nagy-Saros in Ungarn, war Apotheker und machte als solcher 1815 den Feldzug nach Frankreich mit. Er starb zu Wien am 30. Juli 1842 (WURZBACH, Biograph. Lexikon des Kaisertums Österreich).

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

aber mehr als 200 Personen. Außer den Zündhölzchen verfertigte er auch Zündpapiere (für Tabakspfeifen), Zündhütchen und Platinafeuerzeuge (DÖBEREINERsche), sowie eine Feuerschutzmasse für Dächer. Die Niederlage seiner Artikel befand sich auf dem Spitalplatz Nr. 1100 (im Bürgerspital-Fondshause), der Bastei gegenüber[1]). Seine Fabrikate, die als „Wiener Zündhölzchen" auch nach Frankreich und Polen ausgeführt wurden, scheinen sich durch besondere Billigkeit ausgezeichnet zu haben. Es kosteten z. B. 1000 Zündhölzchen 6 Kreuzer und ein Feuerzeug mit 100 Hölzchen 20 Kreuzer.

Diese niedrigen Preise waren nur möglich geworden durch die Verbilligung des Rohstoffes und durch die zweckmäßige Verwendung maschineller Hilfsmittel. Es war nämlich RÓMER 1821 gelungen (und darauf gründete sich offenbar sein Unternehmen), durch ein besonderes, ihm patentiertes Verfahren[2]) das Chlorkali um die Hälfte billiger herzustellen wie bisher. Von großem Einfluß auf den Fabrikbetrieb und auf die Preisgestaltung war auch die Verwendung des von HEINRICH WEILHÖFER[3]) um 1821 erfundenen Röhrenhobels. Von dem gewöhnlichen Hobel unterschied dieser sich nur durch das in besonderer Weise ausgebildete Hobeleisen, dessen unteres sehr verstärktes Ende mit 3—5 Löchern versehen war. Die dadurch entstehenden Röhren hatten einen scharfgeschliffenen, schneidenden Rand. Beim Gebrauch wurden aus dem zuvor glatt gehobelten Brett jedesmal so viele Stäbchen herausgeschnitten, als das Eisen Löcher hatte. Die so gewonnenen 3 Fuß langen Stäbchen wurden gebündelt und dann zerschnitten. Ein geübter Arbeiter lieferte täglich bis zu 450 000 Hölzchen[4]). Ein weiteres wertvolles Hilfsmittel war die Vorrichtung zum gleichzeitigen Eintauchen von Hunderten der rohen Hölzchen in die Zündmasse, auf das der Bergwerksinspektor JOSEPH ZWIERZINA zu St. Pölten auf 5 Jahre ein Patent erhielt (19. Februar 1829). Die Hölzchen wurden danach in ein Brett gesteckt, das mit zahlreichen Löchern versehen war; um sie festzuhalten, wurde auf die eine Seite des Brettes Gipsbrei aufgegossen.

1) Österreich. National-Encyklopädie, Bd. 4, S. 408; Wien 1836.

2) Fünfjähriges Privileg vom 18. Dezember 1821 auf eine „vorteilhafte Verfahrungsart bei der Erzeugung der chlorsauren Verbindungen".

3) Er stammte aus Coburg und war seit 1808 Saaldiener bei der Lehrkanzel für Physik an der Wiener Universität.

4) Mitteilungen des Gewerbe-Vereins Hannover 1856, S. 274.

(Schluß folgt.)



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Erwiderung auf Edmund O. von Lippmanns Bemerkung zur Geschichte des Quecksilbers und der Quecksilberverbindungen.

Von JULIUS SCHIFF in Breslau.

Zu meiner Abhandlung „Ein Beitrag zur Geschichte des Quecksilbers und der Quecksilberverbindungen" (dieses Archiv, Bd. V, S. 390ff. 1915) hat sich O. A. RHOUSOPOULOS in Athen auf Grund seiner Analysen von Quecksilberverbindungen in Altertumsfunden und seiner früheren Veröffentlichungen zustimmend geäußert[1]). Hingegen widerspricht EDMUND O. VON LIPPMANN in seiner sehr vieles Wertvolle bringenden „Bemerkung"[2]) der von DÖBEREINER stammenden[3]) und von mir aufgenommenen Meinung, daß AUSONIUS in seinem Epigramm „In Eumpinam adulteram" unter dem Gifte, das er nicht nennt, von dem er aber bekundet, daß es durch Argentum vivum entkräftet werde, Sublimat verstanden habe. Der leitende Gedanke sei „vielmehr der im Altertum sehr verbreitete, daß zwei starke Gifte ihre Wirkungen gegenseitig aufzuheben vermögen, so daß also die tückische Ehefrau gerade durch die böse Absicht, ihren Mann durch Verabreichung eines zweiten Giftes noch rascher und sicherer zu töten, wider Willen die Rettung herbeiführt." Meinem Ergebnis, daß die herrschende Anschauung, nach der die Darstellung des Sublimats erst den arabischen Alchemisten im 8. Jahrhundert gelang, falsch sei und daß man es schon zur Zeit des AUSONIUS, also im 4. Jahrhundert nach Christus, bereitet habe, stimmt VON LIPPMANN hingegen zu, wenn er auch diese Kenntnis „nur einigen alexandrinischen oder syrischen Chemikern von Fach" zuschreibt und eine allgemeinere Benützung des Giftstoffs zu jener Zeit für ausgeschlossen erklärt.

So gern ich mich für einverstanden mit dieser Einschränkung erkläre, so wenig kann ich meine Erklärung des lateinischen Gedichts für wider-

1) Mitteilungen zur Geschichte der Medizin u. der Naturwissensch., Bd. 14 S. 406, 1915.

2) Dieses Archiv, Bd. VII, S. 82ff., 1916.

3) Vgl. Briefwechsel zwischen GOETHE und J. W. DÖBEREINER, herausgeg. von JULIUS SCHIFF, 1914, S. 7.


Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

legt erachten. Hätte AUSONIUS keine andere Absicht gehabt, als an einem lehrreichen Beispiel zu zeigen, daß zwei beliebige starke Gifte im Körper nur gegeneinander und nicht gegen den Organismus kämpfen, so hätte er dem unbenannten Gifte wohl auch ein unbenanntes Gegengift entgegengestellt. Man könnte einwenden, daß er das letztere — die Argenti letalia pondera vivi — darum so bestimmt angegeben habe, weil es ihm als ein allgemein wirkendes, für alle Fälle passendes „antidotum" galt. Das war aber sicherlich nicht die Auffassung des Altertums, vielmehr glaubte man, daß ein antidotum einem bestimmten Gifte, allenfalls einigen bestimmten Giften, wie Aconitum dem Skorpionen- und Helleborusgifte, entspreche, nicht aber unterschiedslos wirksam sei. Beispiele hierfür geben PLINIUS, DIOSKORIDES und GALEN in großer Zahl an, worauf ja auch VON LIPPMANN mit der aus DIOSKORIDES entnommenen Bemerkung, daß „manche Gifte ihre Wirkung gegenseitig aufheben", hinweist[1]. Als Gegenmittel gegen alle möglichen und unter sich verschiedenen Gifte galten hingegen Gemische vieler, häufig in Wein gelöster wirkungsvoller Stoffe, die besonders von mißtrauischen Fürsten regelmäßig genommen wurden. PLINIUS[2]) erzählt, daß der syrische König ANTIOCHUS DER GROSSE ein solches aus neun Pflanzenbestandteilen darstellte und daß das berühmte „Antidotum Mithridatium" sogar 54 Stoffe enthielt. Die zahlreichen Theriaks, von denen GALEN auf Grund fremder wie eigener Forschungen aus dem 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung in Prosa wie in gebundener Rede berichtet, waren ebenfalls von höchst verwickelter Zusammensetzung[3]). Dazu kommt, daß, wenn AUSONIUS einen beliebigen Stoff als Vertreter kräftiger Antidota hätte nennen wollen, er gewiß einen organischen gewählt hätte, da diese vorwiegend als Gegenmittel in Betracht kamen; von mineralischen Stoffen hätten ihm nach den Überlieferungen bei GALEN allenfalls Lithargyros, Bitumen, Cerussa, Sulfur und einige andere vorschweben können, nicht aber das Quecksilber, das wohl als Gift, aber nicht als Gegengift erwähnt wird.

Daß das Gedicht des AUSONIUS einen wirklichen „Kriminalfall" — wie GOETHE und DÖBEREINER annahmen — behandelt, erscheint wie Herrn VON LIPPMANN auch mir unwahrscheinlich, schon darum, um von anderem abzusehen, weil Quecksilber ein zum Einnehmen höchst ungeeigneter Stoff ist. Deshalb habe ich in meiner Abhandlung schon darauf hingewiesen, daß es sich um einen erfundenen Inhalt handeln mag. Ich denke mir die Entstehung des Epigramms etwa so, daß AUSONIUS, der

1) Einiges hierüber hat v. LIPPMANN in seinen „Abhandlungen u. Vorträgen", Bd. I, 1906, aus PLINIUS und DIOSKORIDES zusammengestellt.

2) PLINIUS, Naturalis historia, XX 100 und XXIX 8.

3) Vgl. GALENUS, De antidotis, de theriaca ad Pisonem, de theriaca ad Pamphilianum (opera omnia ed. KÜHN, t. XIV, 1827).

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

ein Mann von umfassender Bildung und auch in seiner Dichtung vielfach ein Gelehrter war [1]), nach dem Beispiele von DAMOKRATES, ANDROMACHUS, GALEN und anderen — zwar nicht wie diese im Lehrgedicht, sondern an einem besonderen Falle — die Kraft von Gift und Gegengift dichterisch behandeln wollte und daß er sich hierbei von einem Arzte oder Chemiker beraten ließ. Mit hervorragenden Männern dieser Art zu verkehren, hatte er gewiß schon während seiner Tätigkeit als Professor der Rhetorik in Burdigala Gelegenheit, vor allem aber in der langen Zeit, die er als Prinzenerzieher und in anderen Ämtern am Hofe des römischen Kaisers lebte, also an einer Stätte, wo die Darstellung und Erforschung von Giften und ihren Gegenmitteln aus bekannten Gründen immer eine wichtige Rolle gespielt hat. So mag er Kenntnis vom Sublimat als einem höchst verderblichen Stoffe und von seiner Fähigkeit, sich mit Quecksilber — zum wenigsten außerhalb des Magens — zu dem unschädlichen Kalomel zu verbinden, erhalten haben, und es mögen diese wenig bekannten Dinge ihm für seine gelehrte Dichtung geeigneter erschienen sein als so gewöhnliche Stoffe wie Helleborus und Aconitum. Hiernach möchte ich dabei bleiben, daß das vom Quecksilber handelnde 10. Epigramm des AUSONIUS „als ein nicht unbedeutendes Denkmal zur Geschichte der Naturwissenschaften angesehen zu werden" verdient, weil es in Übereinstimmung mit anderen Überlieferungen darauf hinweist, daß es lange vor der Zeit der Araber schon in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung im römischen Weltreiche Alchemisten gab, die nicht nur die Darstellung, sondern auch die Eigenschaften des Sublimats erforscht hatten.

1) Siehe den Artikel über ihn von F. MARX in PAULYS Real-Encyklopädie der klass. Altertumswissenschaft, 2. Bd., S. 2562ff., 1896.

Bemerkung.

Die Redaktion hat mir freundlicherweise Kenntnisnahme des vorstehenden Aufsatzes ermöglicht; so lange indessen für die in ihm vorgetragenen Vermutungen Beweise fehlen, — und nach solchen zu suchen will auch ich gerne bemüht bleiben, — kann ich meine Bd. 7, S. 82 geäußerte Ansicht nicht für widerlegt erachten.

Halle a. S., 6. September 1916.

EDMUND O. VON LIPPMANN.


Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG

Lehrbuch
der
Arzneimittellehre
und
Arzneiverordnungslehre

unter besonderer Berücksichtigung der deutschen
und österreichischen Pharmakopoe

von

Dr. H. v. Tappeiner

ord. Professor der Pharmakologie und Vorstand des
Pharmakologischen Instituts der Universität München

Elfte, neubearbeitete Auflage. 1916

Broschiert M. 10.—, gebunden M. 11.50

Die Krankenpflege im Frieden und im Kriege

zum Gebrauche für jedermann,
insbesondere für Pflegerinnen, Pfleger und Ärzte

von

Dr. Paul Rupprecht

Geh. Medizinalrat in Dresden

Mit 521 Abbildungen — 7., unveränderte Auflage

Gr. 8⁰. 1914. Gebunden M. 6.—

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

INHALT

Das Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik erscheint in zwanglosen Heften, von denen 6 einen Band bilden. Dasselbe ist durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes zu beziehen und kostet pro Band M. 20.—.

Redaktionelle Zuschriften nehmen entgegen:

Prof. Dr. **Karl von Buchka,** Wirkl. Geh. Ober-Reg.-Rat, Berlin W 62, Keithstr. 21

Dr. **H. Stadler,** Gymn.-Rektor, Burghausen, O.-B.

Prof. Dr. **K. Sudhoff,** Geh. Medizinalrat, Leipzig, Talstraße 38.

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

7. Band, 5.—6. Heft *Dezember 1916*

ARCHIV
FÜR DIE GESCHICHTE
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

MIT UNTERSTÜTZUNG DER **BERLINER GESELLSCHAFT FÜR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN**

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

Dr. OTTO APPEL-Dahlem; Prof. A. BAUER-Wien; Prof. L. BECK-Biebrich a. Rh.; Prof. FRIEDRICH BERWERTH-Wien; Prof. HUGO BLÜMNER-Zürich; Ingenieur Dr. HJALMAR BRAUNE-Stockholm; Dr. HUGO BRETZL-Straßburg; Prof. ERNST COHEN-Utrecht; Prof. L. DARMSTÄDTER-Berlin; Dr. DEUSSEN-Leipzig; Dr. PAUL DORVEAUX-Paris; Dr. JULIUS EPHRAIM-Berlin; Prof. ANTONIO FAVARO-Padua; Prof. JOHN FERGUSON-Glasgow; Prof. EMIL FISCHER-Berlin; Prof. ERNST GOLDBECK-Berlin; Prof. ICILIO GUARESCHI-Turin; Prof. SIEGMUND GÜNTHER-München; Prof. ARTHUR ERICH HAAS-Leipzig; Prof. JOH. LUD. HEIBERG-Kopenhagen; Prof. FERDINAND HENRICH-Erlangen; Prof. HIORTDAHL-Kristiania; Prof. EDVARD IMANUEL HJELT-Helsingfors; Prof. ARNOLD JACOBI-Dresden; Prof. SOPHUS M. JÖRGENSEN-Kopenhagen; Prof. O. KELLER-Prag; Prof. J. KLUG-Nürnberg; Prof. RUDOLF KOBERT-Rostock; Dr. BERTHOLD LAUFER-Chicago; Prof. EDMUND v. LIPPMANN-Halle; Prof. GEORG LOCKEMANN-Charlottenburg; Prof. GINO LORIA-Genua; Prof. WALTHER MAY-Karlsruhe; Prof. F. MENTRÉ-Verneuil; Dr. ALBERT NEUBURGER-Berlin; Prof. B. NEUMANN-Darmstadt; Prof. WILHELM OSTWALD-Großbothen; Prof. O. PENZIG-Genua; Prof. ERICH PERNICE-Greifswald; HERMANN PETERS-Hannover; Prof. J. POSKE-Friedenau; Prof. B. RASSOW-Leipzig; Prof. S. RATHGEN-Friedenau; Prof. O. A. RHOUSOPOULOS-Athen; Dr. O. ROSENHEIM-London; Prof. RUSKA-Heidelberg; Oberst z. D. C. SCHAEFER-Berlin; HERMANN SCHELENZ-Kassel; Prof. MAX C. P. SCHMIDT-Berlin; Dr. MAX SPETER-Berlin; Prof. FRANZ STRUNZ-Wien; Prof. E. E. TREPTOW-Freiberg i. S.; Prof. FRANCIS P. VENABLE-Chapel Hill U. S. A.; Prof. P. WALDEN-Riga; Prof. MAX WELLMANN-Potsdam; Prof. Dr. EILHART WIEDEMANN-Erlangen; Prof. H. G. ZEUTHEN-Kopenhagen.

HERAUSGEGEBEN VON

KARL VON BUCHKA BERLIN — **HERMANN STADLER** FREISING — **KARL SUDHOFF** LEIPZIG



LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1916

Digitized by 

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG

Photogrammetrie

ohne Spezialkamera

von

Dr. Robert Heindl

Mit 26 Abbildungen und 2 Beilagen

Elegant gebunden 3 Mark

Auszug aus den Besprechungen:

Für die Praxis brauchen wir ein photogrammetrisches Verfahren, das ohne besonderen Kosten- und Arbeitsaufwand mit jedem beliebigen photographischen Apparat ausgeführt werden kann. — Der in Fachkreisen rühmlich bekannte Kriminalist Dr. Heindl, dem die Polizeibehörden schon manche in der Praxis trefflich bewährte Einrichtung verdanken, dürfte nunmehr ein derartiges Verfahren gefunden haben. **Deutsche Strafrechtszeitung.**

Das Verfahren zeichnet sich durch verblüffende Einfachheit aus, und man muß sich nur wundern, daß es nicht schon längst von Architekten und sonstigen Technikern, die häufig Messungen an umfangreichen Gegenständen vorzunehmen haben, gekannt und geübt wird. **Frankfurter Zeitung.**

Die Berechnung der Maße ist ebenso sinnreich wie einfach: Es genügen meist ein paar Striche, die mit dem Lineal auf die Photographie einzuzeichnen sind, um die fraglichen Maße (z. B. zweier Gitterstäbe eines Fensters, deren Entfernung voneinander für die Kriminaluntersuchung nachträglich wesentlich wird) ablesen zu können. **Kölnische Zeitung.**

Besonders rasch und sicher vollzieht sich die Herstellung eines Grundrisses aus einem nach dem Heindlschen Verfahren aufgenommenen Bild. Jedes quadratisch linierte Briefpapier kann dazu benutzt werden. **Hamburger Nachrichten.**

Einer der Hauptvorteile ist bei dem Heindlschen Verfahren, daß alle Maße von der Meßplatte unmittelbar abgelesen werden können. Rechenfehler sind also bei dem neuen Verfahren ausgeschlossen. **Münchner Neueste Nachrichten.**

Ein neues Werk des bekannten Polizeifachmanns Dr. Heindl, das insbesondere die Aufmerksamkeit aller derer, die sich mit Denkmalspflege befassen, erregen muß. — Das Buch wird sich, obwohl in der Hauptsache für Kriminalisten geschrieben, unter Architekten und Kunsthistorikern viele Freunde erwerben. **Christliche Kunst.**

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Kaspar Brunners gründlicher Bericht des Büchsengießens vom Jahre 1547.

Mitgeteilt von OTTO JOHANNSEN (Brebach, Saar).

Mit 3 Abbildungen.

(Schluß.)

Es sol auch der cast eines zols tiefer sein, dan der patron hoch ist und oben ein wenig ausgeworfen, damit der laimen und was darein gepresst, gern heraus gehe.

Wan das nun also geschehen, so nim des gueten grundlaimens, wie du im anfang und hernach bericht bist, und nim ungefehrlich ein stück, damit du den casten auf einmal mügest ausfüllen, darnach nim den reinen aschen und uberstreich den laimen wol an der seiten, das auf den patron kummen sol.

Darnach legs auf den patron in die pres[1]) und druck es an den orten wol an, damit es sich im pressen oder schlagen nit könne[a]) weiter schieben oder absetzen. fol 210b

So nun der laimen satt hinein getruckt ist, so nim ein guet hart holz, das die breiten hab, und schlag mit einem hamer stark darauf, damit sich der laimen sauber in die zier legt[b]); es sol auch der laimen wol gearbeitet sein, und nit zu weich, so bleibet alle ding steif und ungeendert, darnach nim einen faden und zieh den uberigen laimen damit herab und thue dan das gebrest heraus, so findestu es nach deinem begern, so dan an den seuten mehr laimen ist, dan du bedarfst, so ziehe es auch mit dem faden darvon, wie du es gern hast, also kanstu allerley[c]) patron sauber formen, es seyen gleich wappen, lauber[d]) oder leisten in die gesimbs und steb, und dieselben in stuckweis[e]) zusamen stossen und dan mit dem andern laimen darüber und wol verbunden, so kanstu etwas saubers herfürbringen.

a) B—E *kunte*. — b) B—E *lege*. — c) B *allerlerley*. — d) B—E *laiber*. — e) B—E *stuckweis sauber zusammen*.

1) Erste Erwähnung einer mechanischen Formpresse, d. h. einer Formmaschine.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fol 211 a Wan du nun also etliche stuck geprest und nach deinem willen zugerüst hast, so legs an ein feucht ort, damit es nit zu trucken werde, ehe dan du es auf das bild ordnest, so lest es[a]) sich in die runden auf das bild trucken und sauber zusamen stossen, wie es zusamen gehört, desgleichen wo ein wappen oder zier allein leit, das sich der laimen an der seuten lest abtrucken, damit der gröbest und ander laimen aneinander sauber annemen und miteinander mügen schwinden, so gibt es kein net darzwischen; darzu gehöret aber ein groser fleis und nit einen oben hin, wie bey etlichen giessern der brauch ist.

Item wan du einen saubern delphin oder ein ander geheng formen wilt, so las dir zu einem jeden zwen cesten machen, damit du einen linken und rechten habest; die cesten sollen dick böden haben, dan der delphin mus auf den halben theil sauber hinein gelassen sein in den linken und rechten; der cast sol auch oben ausgeworfen[1]) sein, wie vormals davon meldung geschehen[b]).

fol 211 b So dem nun also geschehen und der delphin darinnen ligt, so bestreich es alles mit öl auf das allerdünnest[c]) und darnach mit guetem geäscherten laimen darauf und wol gepresst und den uberigen laimen mit dem faden darvon zogen und das geprest herausgelegt.

So dem nun also ist, so nim den delphin aus dem casten und leg in eben in solcher gestalt in den andern casten und handel mit wie vor, so hastu die zwen halbtheil des delphins, die soltu auf das fleissigst zusammen ordnen und verbinden mit anderem gueten starken laimen und drötten, so hastu einen gueten saubern, ganzen delphin und gehet schnel zu, was also geprest wird[d]); du richtest einen tag sovil aus als sunst auf die alte meinung in acht tagen und ist alle ding auch vil scherfer.

fol 212 a Item wan du wilt einen holen delphin[2]) giesen, es sey von zin oder wachs, so mach ein solche[e]) form, wie jetzt gehört, und aiten sie wol und so sie gerissen wer, so vermachs wider, darnach so sie kalt ist, so mache einen schwarzen rauch darein von kienholz oder von unschlit und gies dann den zeug darein und, so bald du kanst erkennen, das es ein wenig gestehen wil, so gies das zin oder wachs wider heraus, so bleibt dir das uberich an der form darinnen, also findestu einen holen patron nach deinem begern.

Wan du aber den patron hernach[f]) woltest lasen verschneiden, so gies das zin nit so bald aus der form, so wird es desto dicker, also kanstu dick und dinne[g]) delphin giesen und ligt allein am ausgiessen.

Item es sollen auch alle delphin oder geheng formen, vor und ehe sie auf ein bild geordnet sind, wol geaitnet sein, sie fallen sunst nit sauber,

---

a) B, E *er.* — b) E *beschehen.* — c) B—E *dünnest.* — d) B—E *ist.* — e) *solche* fehlt in B und E. — f) B—E *darnach.* — g) B—E *dinne und dick*(*e* E).

1) Oben etwas weiter als unten sein.

2) Soll heißen das Hohlmodell für einen Delphin.

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

dan man kans mit der / form nit so hart brennen[a]) und sol in sonder- fol 212b heit nit vergessen werden; aber das holgiessen wil ein ubung haben.

Item du magst auch wol die gepreste stück einen hafner prennen lassen[b]), so schiest dir gar kein zeug darein, aber es wil einen grosen fleis haben mit dem auflegen auch mit dem zusamenstossen, wo es zusamen gehört; es mus aber vorhin[c]) uber ein formstuck gebogen sein[d]), wie dan das bild ist, da es gehört hinein zu legen[e]) und darnach auf dasselbig[f]) gebunden, damit es sich nit entwerfen müg, bis es wol drucken werd; das formstück sol von eisem bleech oder kupfer gemacht sein, damit es unden hol sey und unden sowol als oben ertrucknen müge, so entwirft es sich auch sovil minder, dan so[g]) es uber ein halb rund holz gefasset were; wan das nun also wol[h]) darauf ertrucknet ist, so las es den hafner prennen, wie angezeigt, so ist es recht, aber so es aufgeleget wird, so schwind es nit mit dem andern laimen / und gibt gewohnlich klumsen oder neet fol 213a umb sovil, als der ander laimen davon schwindt, was aber darein gegossen wird[i]), wird ganz sauber[k]); es empfahet auch nit bald schaden am ausstechen und schlichten oder äschern; darzu gehört ein fleissig nachdenken[1]).

Wind Ofen[l])[2])

---

a) B *dann kann mans mit der form wider brennen und kans nit zu hart brennen.* — C, B wie A jedoch statt *so hart*: *zu hart.* — b) B—E *lassen brennen.* — c) B—E *vor.* — d) B, E *werden.* — e) B—E *hineingehört zu legen.* — f) B—E *dasselb.* — g) *so* fehlt in B und E. — h) B—E *nun wol also.* — i) *wirdt* fehlt in B—E. — k) B—E *rain und sauber.* — l) *Wind Ofen* fehlt in B—E.

1) Diese Angaben über den Kunstguß mit Kernstücken sind beachtenswert. Anscheinend hat die damals blühende Herstellung von Terrakotten befruchtend auf die Entwicklung dieser Gußtechnik gewirkt.

2) Während Theophilus und auch noch das Feuerwerksbuch von 1454 nur Tiegel- und Schachtöfen kennen, treten die Flammöfen um 1500 als etwas allgemein Bekanntes in unseren Gesichtskreis. Kein Techniker hat sich bisher die Frage vorgelegt, wann und wo der Gießereiflammofen „erfunden" ist, aus dem sich die Puddelöfen, Martinöfen und Rollenmischer entwickelt haben. — Leonardo, der geniale Projektenmacher, den eine Modeschwärmerei zu einem großen Erfinder stempeln möchte, beschäftigt sich oft aber erfolglos mit der Verbesserung der Flammöfen (z. B. cod. atl. 29 V b, 32 R a, 205 R b, 396 R) und gibt auch Einzelmaße an. Es folgt nun die klare Zeichnung Christof Sesselschreibers vom Jahre 1524 im cod. germ. 973 der Kgl. Hof- und Staatsbibliothek München, welche den Grundriß eines Flammofens mit ovalem Herd und schmalem, die ganze Ofenbreite einnehmendem Feuerraum enthält, ein Beweis für die nicht überraschende Tatsache, daß man um diese Zeit auch in Deutschland den Flammofen kannte. Auf Biringuccios mangelhafte Zeichnungen und trotz der Länge ziemlich inhaltslose Beschreibung braucht nicht besonders verwiesen zu werden. Cellinis Beschreibung endlich ist etwas jünger als diejenige Brunners.

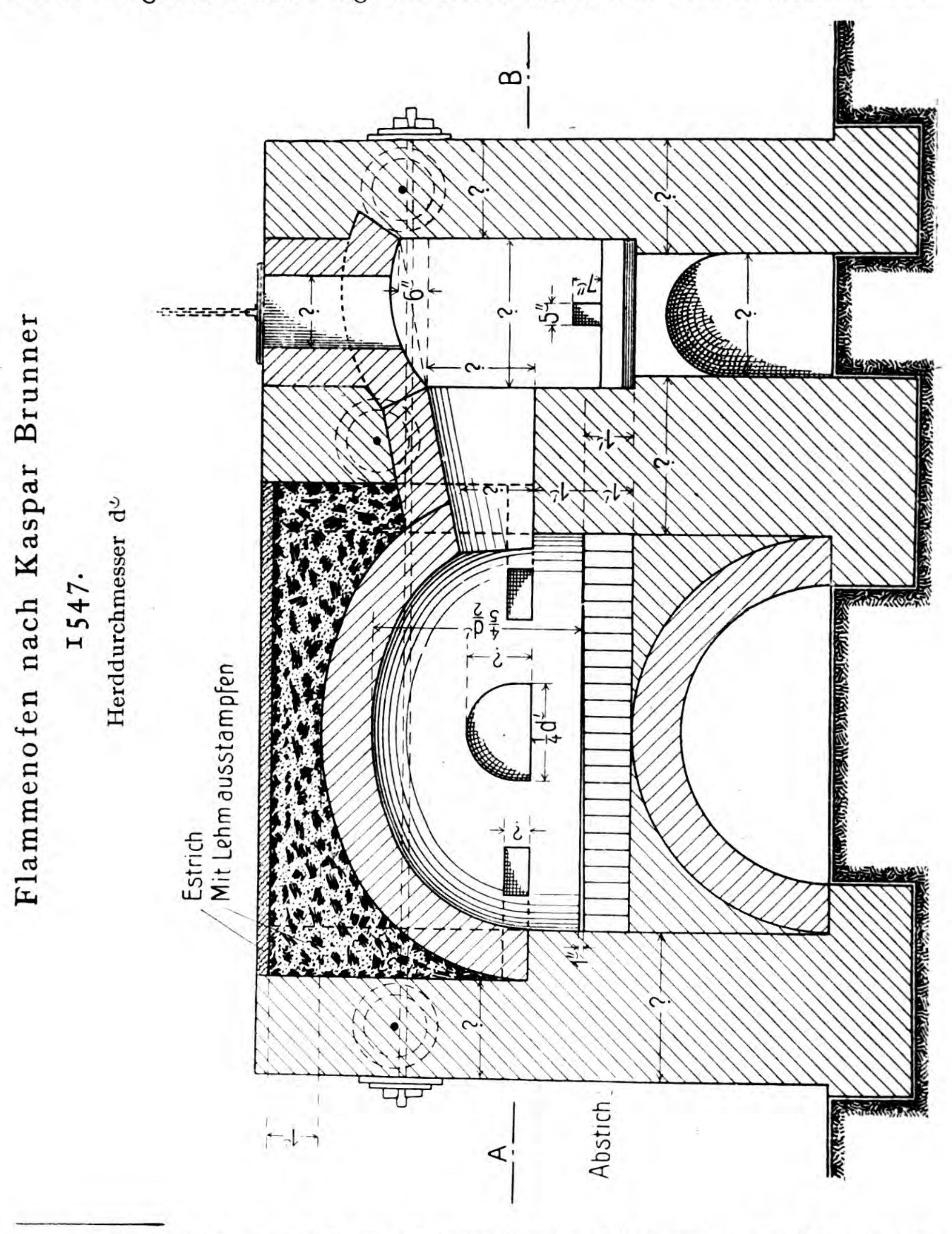
Wie es in einem solchen Gießhause aussah, zeigen die Photographien des Lübecker Stadtgießhofes im 5. Jahresber. des Ver. von Kunstfreunden in Lübeck, Lübeck 1884/85, welche Th. Hach aufgenommen hat, bevor die Arbeitsstätte Albert Bennings und anderer tüchtiger Gießer dem Erdboden gleichgemacht wurde. (Betr. Lübecks Gießereitechnik vgl. Hach-Warncke, Lübecker Glockenkunde. Veröff. z. Gesch. der fr. u. Hansestadt Lübeck, her. von dem Staatsarchiv zu Lübeck, Bd. 2, und J. Warncke, Handwerk und Zünfte in Lübeck, Lübeck 1912, S. 112.)



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Dieweil ich nun das puchsengiessen soweit gebracht hab mit aller zugehörung, so kan ichs nit underlassen einen bericht zu stellen, wie du einen gueten windofen zu dem zeugschmölzen machen solt, dan so du der vorgeschribenen ding wol erfarn werst und keinen verstand oder



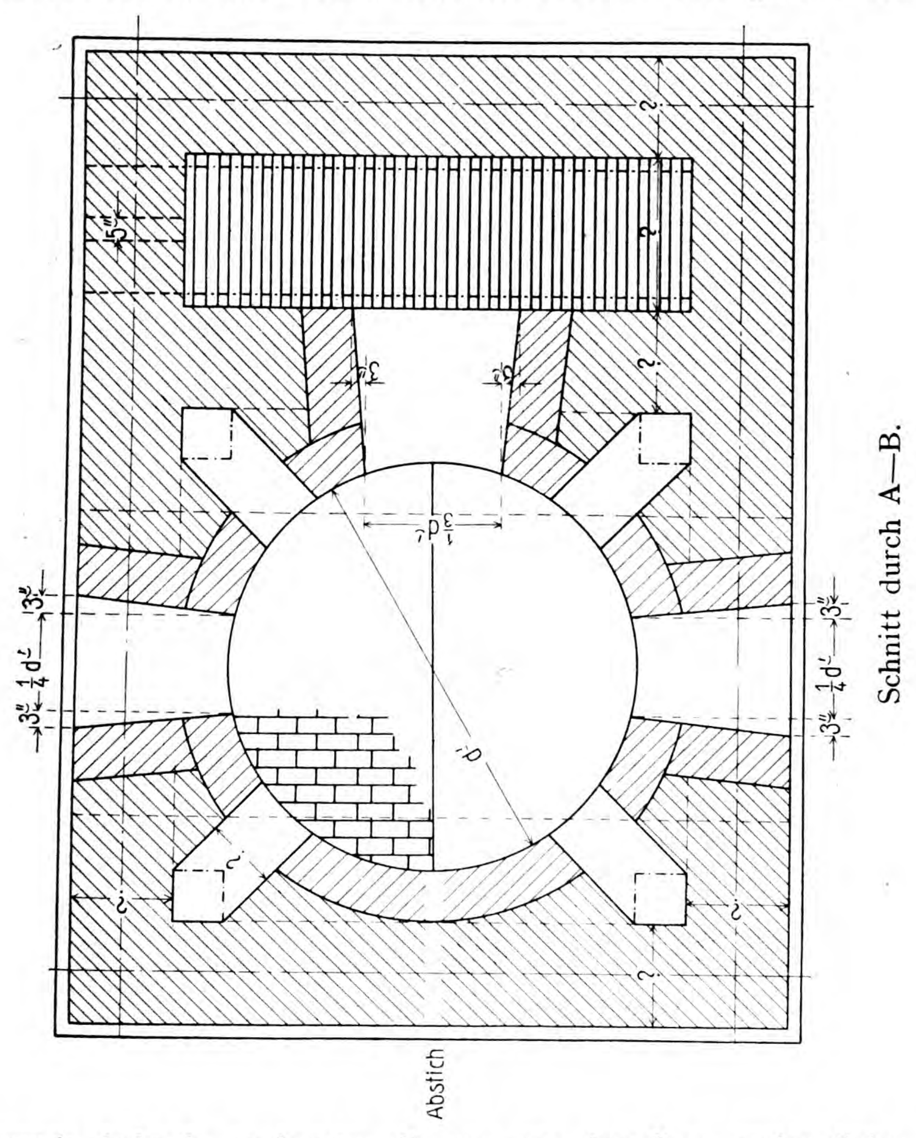
In der beifolgenden Rekonstruktionszeichnung ist versucht, ein Bild des von BRUNNER beschriebenen Ofens zu geben. Es wurde angenommen, daß der Feuerraum die ganze Ofenbreite einnahm wie bei BIRINGUCCIO und SESSELSCHREIBER. Die „Pfeifen" sind entsprechend LEONARDOs Skizze 205 R b eingezeichnet worden.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

rechten grund des ofens hettest, so möcht es dir wol zu grosem nachteil dienen; darumb hab ichs im bösten nit wollen underlassen und einen gründlichen bericht davon stellen.

Item wan du einen windofen machen wilt, so sol das dein erster grund sein, das du die rechte weiten wissest auf etliche centner darin zu schmelzen. fol 213b

Wan du nun eine solche weiten bey dir beschlossen hast, so reis sie auf ein ebne in einen runden cirkelriss und ziehe zwue gerader linii



creutzweis dadurch, so kanstu alle mas aus denselben zweien linien nemen, die du zu dem ofen haben muest.

Wan du aber die grösse nit aufreissen woltest, so magstu es wol in


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ein verjungung stellen und aus demselben die rechte mas geben, das es in das grose werk recht gebracht werde, doch soltu alwegen bey nachgesetzter theilung bleiben, damit du nit deinen grosen schaden pauest.

Nun wil ich auch die theilung und mas setzen, damit du etwas rechtschaffens kanst[a]), so fer du darbey bleibest.

fol 214a Erstlich wan du einen windofen machen wilt, er sey klein oder gros, so reiss die weiten in einen runden riss und ziehe die creutzlinien dardurch, wie vorgehört, darnach theil die eine linii in drey gleicher theil, so zeiget dir derselben drittheil eins die rechte weiten des feuerlochs, so bey dem feuer casten in den ofen sol gemacht werden.

Nun theil den andern ris in vier gleicher theil, so zeiget dir ein viertheil die rechte weiten zu den einsetzlöchern oder schlottlöchern, wie du es nennen wilt, und ist dis der rechte grund, in dem windofen machen, es sey mit aufrechtem oder ligendem holz.

Weiter wil ich setzen, wie der ofen vergrundt sol sein und wie er im anfang von grund auf verfasset und zusamen gebracht sol werden.

fol 214b Erstlich wan du die weiten des ofens hast und die theilung darinnen gesucht, wie droben angezeigt, so las ein starke maurn in die vierung aus dem grund füren und darnach ein wol verdruckt gewölb darüber schliessen, damit die feuchtigkeit dem ofen von unden auf keinen schaden müg bringen, darumb sol das erst gewölb gemacht werden, das der ofen unden hol stehe und doch mit der vierung weiter fortfahren, wie hernach volgen sol.

Du solt auch die maurn, so zu dem feuer casten gehörn, mit sampt der ersten gevierten maurn auffürn und wol hinein verbinden, damit die grose hitz den ofen und feuer casten nit leichtlich von einander treiben müg.

fol 215a Diser feuer casten sol auch an einer seiten ein gewölb oder bogen haben, damit man die koln, so durch den gattern hinab fallen her für kan ziehen und der feuercast seinen trieb da hinein haben müg.

So nun dem also ist, so füer die gevierte mauer mit sampt dem feuer casten auf, so hoch als der boden in dem ofen sein sol.

Du solt auch einen starken eisenen gattern in den feuercasten legen, der eines schuchs tiefer ligt, den der boden in dem ofen werden sol, und auf denselben[b]) gattern soltu wolgebrent mauerstein den schmalen weg setzen und mit einem gueten starken laimen darauf verfassen, so ist es recht.

fol 215b Mer sollt du in der mauer ob dem yetztgemelten gattern ein luftloch machen 4 oder 5 zol weit, darzu 6 oder 7 zol hoch, nachdem der ofen gros ist, damit ob sich die koln oder das holz wolte in dem gatter

a) B—E *kanst ausrichten.* — b) B—E *denselbigen.*

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

verstecken, da[a]) man da hinein kunte mit einem eisen oder stecken greifen und rieren, damit es luft habe und das holz brinnen müge.

Demnach so las die maurn, wie vorgehört, auffürn, als hoch du den ofen haben wilt und las in wol mit eisern stangen uber zwerch verbinden, die man kan mit guten schlieskeiln zusammen ziehen, damit er sich von der grosen hitz nit von einander schieben möge. desgleichen sol auch der feuer casten mit eisen verbunden sein und an dem[b]) Ofen verfast, damit einem grösern schaden fürzukumen.

Wan man[c]) die sach also weit gebracht und du zu dem gewölben[d]) oder boden greifen wilt, so thue im also.

Schlag einen pfal inmitten der vierung der vorgemeltten maurn, der oben in der mit einen runden steft hab. fol 216a

Darnach nim ein richtscheit und stich die halb weiten des ofens darauf und mach an denselbigen[e]) ort ein löchlein so weit, das es an den steft müge, so in dem pfal ist, so ist dan dein richtscheit der zirkel, bis du mit dem rechten ofen herauf kumbst, das du das bockgestel[f]) [1]) haben muest; wan du also mit disem verstand gevast bist, so heb an und leg einen ring nach dem richtscheit herumb mit[g]) wol gebacknen mauersteinen[h]) in einen gueten sandigen laimen, der wol mit kelberhaar und rosskoht gearbeitet ist, und far mit dem ring gerad anderthalb schuch hoch; ist aber der ofen auf 100 centner geordnet, so far mit dem ring gerad zwen schuch hoch auf[i]), so wird es sich recht zu dem gewölben schicken, wie hernach bericht davon gethon wird.

Das du aber zwen oder anderthalben schuch mit dem ersten ring gerad auffarn solt, so verstehe die ursach. fol 216b

Wan du den boden in den ofen setzen wilt, so soltu in mit aufrechten mauersteinen machen, so kan sich der boden nit aufheben, darnach gehet dir der eine schuch an dem vorgesetzten ding[k]) wider hinwegk und bleibt dir nit mehr, den der halb oder ganz schuch bevor, nach dem der ofen gros ist, wie vorauch angezeigt. Und auf dieselben höch des vorgemachten rings sol sich das gewölb anfahen.

Wan nun dem also[l]), so ordne das bockgestel[m]) hinein und underpau dasselbig eines aufrechten[n]) mauersteins hoch, wie dan der boden sein soll, darnach fahe an zu gewölben; das bockgestel[o]) sol nach der mas und rechter austheilung umb ein zehendtheil verdruckt sein, wie hernach volgt.

Item wen du des ofens weiten hast, so reis ein gerade linii in mitten dardurch und theil dieselb linii in zehen gleicher theil und umb ein fol 217a

---

a) C *das.* — b) C *den.* — c) B—E *nun.* — d) B—E *wölben.* — e) B—E *dem selbigen.* — f) B—E *bockstall.* — g) B—E *mit guten.* — h) B—E *stainen.* — i) B—E *gerad auf.* — k) E *ring.* — l) B—E *dem nun also.* — m) B, C *den bockstall.* E *das bockstall.* — n) C *rechten.* — o) B—E *bockstall.*

1) Richtig Boggestell, d. h. Gestell zum Mauern eines Bogens.



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

solch zehen theil sol das bockgestel[a]) vertruckt sein, so wird das gewölb 4 solcher theil hoch und ist recht aus dem grund genumen, du magst auch wol die halb weiten des ofens in fünf gleicher theil theiln und den einen fünftheil lassen fallen, so hast du im[b]) recht gethan.

Also soltu mit allen ofen die mas brauchen, sie sein klein oder gros, so kanstu mit ehren[c]) und grossem nutz bestehen.

Du solt auch das ganz gewölb mit guetem starken laimen machen, der wol mit kelberhaar und rosskoht zusamen geschlagen ist, der mag der grossen hitz widerstehn und brinnet nit aus, als der mauer zeug.

Item es sol auch der feuer cast mit solchem laimen gemacht sein, von wegen der grosen hitz, die er leiden mues.

fol 217b Auch soltu gegen den vier ecken der maurn vier luftlöcher durch das gewölb ordnen, damit man dem rauch und flammen zu hilf mög kummen.

Wan nun das gewölb in solcher gestalt aufgebracht und beschlossen ist, so füere dann den feuer casten auch so hoch auf als das gewölb in dem ofen ist und gewölb in darnach zu, aber das gewölb sol umb[d]) einen halben schuch gegen dem ofen hangen, damit der flam in den ofen begere; du solt auch in dises gewölb ein geviert loch machen, das du ein gros scheit wol hinab künndest stossen[e]).

Wan nun das auch geschehen, so fuer die maurn am ofen und feuer casten gar auf, dan es sollen die vier ecken ausgeschüt werden und eines schuchs dick auf das gewölb, darnach erst den esterich darauf gelegt, so wird das gewölb beschwert und kan der hitz wider stehen, das es sich nit heben mag.

fol 218a Item es sollen auch die maurn mit starken eisern stangen gefast werden mit gueten schlieskeilen, das mans an den vier orten kan[f]) zusamen ziehen, wans die not erfordert, desgleichen auch den feuer casten in solcher gestalt zu dem ofen gebunden sein, damit das allein[g]) zukünftigen schaden zufürkummen[h]) werde. du solt ein dick eisen uber das geviert loch, so oben in dem feuer casten ist, machen und an ein kötten in den schlott hengen, damit, so du holz hinab gestossen hast, das der deckel von stund an wider darüber geordnet werd und die hitz auch[i]) der flammen in den ofen gezwungen werd, dan ein jeder windofen sol drey schlött haben, wan einer ein enge werkstatt oder[k]) giesshütten hat, von wegen minder gefahr, aber wo man weiten und höhe hat oder under dem himmel, so bedarf es nit. ein jeder giesser weis sich wol in dasselb zu schicken.

---

a) B—E *bockstall.* — b) B—E *im auch.* — c) B—E *ehr.* — d) *umb* fehlt in B—E. — e) E *kundest hinab stossen.* — f) B, C *das mans kan an den vier orten zusammen ziehen.* — g) B—E *allem.* — h) B—E *fürkummen.* — i) B, E *und.* — k) B, E *und.*


Original from PRINCETON UNIVERSITY

So hastu for verstanden, wie das feuerloch, das aus dem feuer casten in den ofen gehet, sein weite haben sol, desgleichen auch die einsetzlöcher oder ofenlöcher, wie mans nennen wil; du solt auch bey derselben ordnung bleiben. fol 218b

Die ofenlöcher sollen sich aussen auf jeder seiten umb drey zol auswerfen, damit man das kupfer und andern zeug desto bas müg hinein bringen und mit den krucken und rüerstangen nach der seiten wol hinumb künne kummen.

Es sol auch das loch, so aus dem ofen in den feuer casten gehet, sich oben wol aufthun gegen dem hangenden gewölb, das in dem feuer casten ist, damit der flam einen freuen und lieblichen eingang hab.

Es sollen auch die zwen schlött, so zu den ofen löchern gehörn so breit sein als das ofenloch ist, aber im anfang in den halben theil so weit[a]), darnach für und für je lenger je weiter hinauf, damit der rauch seinen freien lauf hatt, so gibt es ein laut oder haiter feuer in dem ofen, das ist ein grosser fortheil im schmölzen, wan ein haiter feuer im ofen ist. fol 219a

Es sein auch die vier luftlöcher darumb durch das gewölb gemacht, damit man den rauch aus dem ofen müg bringen.

Der dritt schlott[b]) bey dem feuer casten hat kein besundere theilung. es mag in einer machen nach der giesshütten gelegenheit, damit schaden verhütet werd, dan so das loch geöffnet wird und holz hinabgestossen, so treibt das feuer stark oben heraus mit viel grosen funken, bis der deckel / wider daruber kumbt. du magst auch wol die andern zwen schlött oben zusamen führn nach deiner gelegenheit; wan du aber weiten und höch genug hast oder under dem himel einen schmölzofen hettest, so bedarfs du gar keines schlotts, das doch selten geschicht. fol 219b

Item wan nun der ofen in solcher ordnung gemacht ist und du den boden darein setzen wilst mit aufrechten mauersteinen, wie oft gemelt, so vergiss nit, das die stein darnach gesetzt werden, das der ganz boden umb ein zol hange gegen dem zapfen loch und von beiden seuten gegen der mit ein wenig zusamen laufe, so lauft der zeug zu dem zapfenloch und bleibt gar nichts in dem ofen, dieweil der zeug fliessen kan.

Du solt auch mit dem ofen schüren[c]) nit feuren, weil der zeug lauft, dan so der zeug auf das halb heraus geloffen / ist, so ist dem ofen vil hitz entgangen[1]), dem soltu wol nachdenken[d]) und das holz auf die letzt nit sparn, dan es ist gar ein muehsellig ding, wan der zeug im ofen gestehet, das hab ich in gueter warnung stellen wöllen. fol 220a

Wan nun der ofen aller ding ausgemacht dastehet, so mach alle tag ein kleines feuer drein, damit er mit der weil wol ertruckne; wan

a) B *aber nimb den halben thail so weit im anfang. C, E aber im anfang nimb* usw. wie B. — b) B *schot.* — c) B, E *schürofen.* — d) B, C *nachgedenken.*

1) Diese Behauptung dürfte kaum richtig sein.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

nun der ofen nach deinem willen drucken worden ist und du in brauchen wilt, so reib den boden mit andern mauersteinen ab und ker dasselbig abgeriben heraus und mach den ofen wider ein wenig warm und uberschlicht[a]) in mit einem gueten schlichtlaimen, der mit milch angemacht ist, wie du im anfang dises buchs berichtet bist, so lauft der zeug gern darüber, also ist der ofen mit aller noturft verfertigt und gemacht.

fol 220b

Weinstein wasser zu machen.

Nim alweg under ein mas wasser zwey lott weinstein, der vor wol zerstossen sey, und las einen wahl darüber gehn bey einem feuer[b])[1]), so ist es recht, damit magstu den döcklaimen anmachen, wie vor auch davon gemelt ist worden.

Desgleichen sol auch das salmiac wasser gemacht sein. so ist es recht.

Item wie du den zeug in den ofen ordnen solt[c]) auch wie du dich mit dem zeug nachsetzen halten solt, desgleichen mit dem anfeurn und anstechen auch anderer zugehörung, das findestu hievor gesetzt und ist nit nott etwas[d]) davon zu melden oder zu schreiben und wollens alhie geendet und das werk verfertigt haben.

Finis[e]).

Die Bedeutung des vorstehenden „Berichtes" liegt erstlich darin, daß er die einzige ausführliche Arbeit in deutscher Sprache ist, welche den Geschützguß im 16. Jahrhundert beschreibt, zweitens in der gründlichen Schilderung der Formmaterialien und drittens in der Erwähnung des Arbeitens mit Lehmstücken, worin die früheste Andeutung des maschinellen Formverfahrens enthalten ist. Außerdem stellt der „Bericht" eine wertvolle Ergänzung der vorhandenen Quellen dar, der für die Geschichte des Metallgusses von größter Wichtigkeit ist.

Voll Interesse wenden sich zum Schluß unsere Blicke auf den Mann, der, selbst kein Gießer, so sachverständig über unsere Technik schreiben konnte, der als Schlosser, Uhrmacher, Feuerwerker und Sachverständiger für Geschützguß hervorragend mit der Vielseitigkeit der großen italienischen Meister frei von zünftlerischen Vorurteilen den Grundsatz aussprach, daß „welcher unter denen Handwerken eines wol berichtet ist", „ein anders auch bald verstehen" könne, und wir bedauern, daß nicht einmal die Heimat dieses Mannes bekannt ist.

a) B *uberschicht.* — b) *bey einem feuer* fehlt in B—E. — c) B, C *ordnen sollt.* — d) B—E *etwas weiters.* — e) B—E *Ende dises buchs.*

1) Man lasse die Lösung einmal aufwallen (aufkochen).



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:39 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Wenn AD. FLURI BRUNNERS Biographie mit dem Hinweise schließt, daß sich der Meister ein dauerndes Andenken durch eine Stiftung an das Obere Hospital in Bern erworben hat, darf man wohl hinzufügen, daß er als Verfasser des „gründlichen Berichts vom Büchsengießen" in der Geschichte des Gießereiwesens weiterleben wird, auch wenn diese Stiftung im Laufe der Jahrhunderte verschwinden und die Bären am Zeitglockenturm nicht mehr allstündlich ihr possierliches Spiel treiben sollten, gelten doch auch für ihn die Verse, mit denen GEORG FABRICIUS AGRICOLAS de re metallica l. XII besang:

Ille suum extollit patriae cum nomine nomen,
Et vir in ore frequens posteritatis erit.
Cuncta cadunt letho, studii monumenta vigebunt,
Purpurei donec lumina solis erunt.

Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by 

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Beiträge zur Geschichte des Gerbens und der Adstringentien.

Nach einem im Rostocker Altertumsverein gehaltenen Vortrage.

Von R. KOBERT.

Mit 19 Abbildungen.

(Schluß.)

8. Die Entwicklung der Lederindustrie in Rostock.

Die ältesten Angaben über Rostocks Gewerbetreibende und daher auch über die hiesigen Gerber hat Archivar E. DRAGENDORFF in den Beiträgen zur Geschichte der Stadt Rostock, Bd. II, aus den Stadtbüchern überaus fleißig ausgezogen und geordnet. Diese Nachrichten reichen bis zum Jahre 1258 zurück. Uns hier geht aus DRAGENDORFFS Zusammenstellung folgendes an.

Im Mittelalter waren, wie ich vorhin sagte, die Handwerker ursprünglich zum Teil Hörige gewesen, die sich erst Freiheit und Rechte erkämpft hatten. In Rostock waren die Gerber von Anfang unserer Berichtzeit an bereits Freie. Sie wohnten, wie dies durch die Art ihres Gewerbes geboten war, am Ende der Stadt, dicht am Wasser, dem jetzigen Gerbergraben, alle beisammen. Nach einer mir recht wahrscheinlichen Vermutung des Herrn Archivar KRAUSE bildeten sie ursprünglich eine eigene Gemeinde mit eigener Kirche, der Nikolaikirche. Dieses Gemeinwesen gehörte vermutlich ursprünglich gar nicht zu Rostock und floß erst später mit diesem größeren Gemeinwesen zusammen, welches seitdem dicht beieinander im alten Stadtteil zwei Kirchen besitzt. Archivar KRAUSE vermutet weiter, daß die Gerbergemeinde wendische Elemente enthielt, worauf ich noch zurückkommen werde. Um 1258 bildeten die Gerber bereits ein eigenes, zu Rostock gehöriges Amt (officium).

Ein derartiges Gerberamt bestand in Gent seit 938, in Straßburg seit 982, in Namur seit 1104, in Quedlinburg seit

Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

1134, in Magdeburg seit 1150, in Worms seit 1233. In Rostock ist das Jahr der Einrichtung dieses Amtes nicht festzustellen. Daß es aber ursprünglich mit dem der Schuster genau wie in Basel vereinigt gewesen war, beweist mir, trotzdem Herr Archivar DRAGENDORFF dies für sehr unwahrscheinlich erklärt, der noch im 15. Jahrhundert dafür bestehende offizielle Name officium cerdonum und der Name des Gerbergrabens, palus cerdonum. Cerdo (vom griechischen *κέρδος* = Verdienst) bedeutet ursprünglich jeden Lohnarbeiter, dann den Flickschuster, dann jeden Gerber und Schuhmacher und erst in letzter Instanz nur den Gerber. Das Glossarium mediae et infimae Latinitatis von Du Cange deutet cerdo als sutor aut quivis artifex sordidus, qui illiberalem exercet artem lucri gratiae. Vocem cerdo Martiali et aliis notam deducit Martinius a graeco *κέρδος* id est lucrum. In einem Berichte aus dem Jahre 1282 heißt es: erat in civitate Parmensi quidam pauper homo, operans de opere cerdonico, faciebat enim sutulares. Damit ist bewiesen, daß am Ausgange des dreizehnten Jahrhunderts die Bedeutung Schuster für cerdo noch die vorherrschende war. Wenn spätere Rostocker Ratsherrn und Bürgermeister stolz darauf waren, cerdones zu sein, so beweist dies natürlich nur, daß hier in Rostock diese Bezeichnung bald die verächtliche Nebenbedeutung verloren hat. Solcher Handwerkerämter, wie das der Gerber eins war, gab es in der Mitte des 15. Jahrhunderts hier nicht weniger als 44, im Jahre 1782 sogar 61. Hamburg hatte etwa gleichzeitig nur 58, Riga nur 40 solche Ämter. Jedes Amt hatte später ein von ihm verfaßtes und vom Rat bestätigtes Statut, Rolle genannt. In Basel wurde das Gerberstatut 1332 verfaßt und bestätigt; in Rostock scheint diese schriftliche Abfassung 1354 erfolgt zu sein. Um 1258 existierten — das ist sicher — in Rostock solche Schriftstücke der Ämter noch nicht; die Satzungen wurden also damals nur mündlich fortgepflanzt. An der Spitze jedes Amtes stand ein Werkmeister, Oldermann (Mehrheit: olderlude), magister offici. Er wurde von den Amtsgenossen gewählt, vom Rat bestätigt und dann vor dem Rat vereidigt. Er hatte darauf zu achten, daß die Satzungen und die Befehle des Rates genau befolgt wurden. Vergehen gegen den Oldermann wurden streng geahndet. Da sämtliche Gerber, wie ich schon anführte, am Gerbergraben, palus cerdonum, wohnten, wäre es nicht unwahrscheinlich,


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

daß der Paludismus, d. h. das Sumpffieber, bei ihnen recht häufig gewesen ist. Indessen gelang es mir nicht, irgendeinen schriftlichen Beleg dafür ausfindig zu machen. Nach dem bei den Griechen und Juden Gesagten, dürfte es ja auch wohl in der Gegend des Gerberviertels damals meist sehr schlecht gerochen haben und die Stadt dadurch oft benachteiligt worden sein; aber auch darüber konnte ich keine Notiz ausfindig machen, während z. B. für Prag sich für das Jahr 1419 nachweisen läßt, daß die 162 dort ansässigen Lederer nach Tomck[1]) als smardari, d. h. Stänker, bezeichnet wurden.

Die Aufnahme in die Gerberzunft wurde nur ehelich Geborenen deutscher ehrlicher Eltern verstattet. Die Aufnahme in die Klasse der Lehrlinge und später in die der Gesellen geschah mit gewissen Feierlichkeiten; ich werde auf Gesellen und Lehrlinge weiter unten noch zurückkommen. Schon um 1258 hatten sich die Lohgerber hier in Rostock nicht nur von den Schuhmachern, sondern auch von den Irchern, d. h. Weißgerbern, dealbatores corii, anderswo alutatores oder candidarii genannt, als besondere Gilde abgesondert, aber wohl erst vor kurzem. In Basel waren sie bis 1441 mit den Schuhmachern vereinigt. Neben Gerbern gab es dann noch in manchen Städten die Pergamentmacher, permentatores, während diese in Rostock nur ganz vereinzelt vorhanden waren. Über die Sämischgerber werde ich erst weiter unten reden.

Bezeichnend für das Blühen des deutschen Gerberhandwerkes schon im 13. Jahrhundert ist eine von Lutz[2]) berichtete Episode, auf die ich nach Stickelbergers Wiedergabe eingehe. Einst stieg Kaiser Rudolf von Habsburg bei einem Gerber in Basel ab, dessen Frau er ein Gastmahl bereiten ließ. Die köstlichsten Speisen und edelsten Getränke wurden in silbernen und goldenen Gefäßen aufgetischt und die Gerberfrau nahm in reichem Schmuck den ersten Platz an der Tafel ein. Während der Mahlzeit fragte der Kaiser den Hausherrn: „Warum schleppt Ihr bei all diesem Überfluß Euch länger mit lästiger Arbeit?“ „Darum,“ versetzte der Gerber, „weil sie es ist, die jenen befördert.“ Der Kirchenhistoriker Professor K. R. Hagenbach hat diese Begebenheit zu einem Gedichte verarbeitet, das den Gerber dem hohen Besucher antworten läßt:

1) Tomck, Geschichte der Stadt Prag, Bd. II, 1871, S. 373.
2) Lutz, Chronik von Basel, S. 71.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

„Auf fauler Haut? Das bleibe fern!
Ich fahre fort zu gerben
Und will, gefällt es Gott, dem Herrn,
Als Gerber selig sterben.
Nie haben mich zur Stund gereut
Der rauhen Arbeit Mühen;
Nur wo man keine Dornen scheut,
Kann sichrer Segen blühen.“
Das Wort gefiel dem Kaiser sehr;
Er rühmt es aller Dinge,
Wie er zu Basel in die Lehr'
Bei einem Gerber ginge.

Der Züricher Bürgermeister und bedeutendste eidgenössische Staatsmann seiner Zeit, HANS WALDMANN, war als Gerbergeselle nach Zürich eingewandert. Seine allzu große Begünstigung der Zünfte stürzte ihn ins Verderben; er wurde enthauptet. Einen weiteren Beweis für das hohe Ansehen und die Macht der Gerber in den Städten erblicke ich darin, daß z. B. in Bern sich Grundbesitzer, Geistliche, Ärzte und andere Notabeln in die unseren Gerberinnungen entsprechenden dortigen drei Gerbergesellschaften einkauften. In Rostock durften in das Officium cerdonum nur wirkliche Rotgerber aufgenommen werden. Wie mitgliedreich trotzdem dieses Amt im 15. Jahrhundert war, geht daraus hervor, daß es im Kriegsfalle nicht weniger als 20 Bewaffnete zu stellen hatte, das der Weißgerber dagegen nur 3; die Kürschner (im weiteren Sinne) stellten 20—21. In Lübeck trennten sich letztere schon 1386, bei uns erst 1639 in 2 Ämter, in das der Pelzer, pellifices, d. h. Verarbeiter von Schaf- und Lammfellen, und in das der Buntmacher, crusenarii, d. h. der Kürschner im engeren Sinne, kürsenaere, die alles sonstige Pelzwerk verarbeiteten. Das Wort crusenarii stammt von crusina, angelsächsisch crusene, bei uns kürsen genannt, ab und scheint nach HAYNE wie Tanne keltischen Ursprungs zu sein. Es bedeutet Pelzmantel. Mit den kürsen darf nicht die unter dem Panzer getragene Curie verwechselt werden, d. h. nach ALW. SCHULTZ[1]) ein Lederkoller aus Büffel- oder Elchfell, der beim loricarius, Panzermacher, zu kaufen war. Die Rüstung wurde in den Zeiten des Nichtgebrauches von den Rittern in einem Ledersack, sarbalc genannt, aufbewahrt. Die Kürschner verarbeiteten die Felle vieler Tierarten, ganz besonders mehrfarbige und bunte. Sehr häufig wurde

1) ALWIN SCHULTZ, Das höfische Leben zur Zeit der Minnesänger. 2 Bände. Leipzig 1879.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

das Fell des grauen Eichhörnchens (Sciurus), dessen Bauch weiß ist, verarbeitet. Es wurde, falls es aus dem nördlichen Rußland bezogen war, als veh = bunt bezeichnet, und noch jetzt ist der Ausdruck Vehbauch jedem Kürschner geläufig. Auch das jetzt noch vorhandene Wort kunderbunt stammt aus jener Zeit. Kunder bedeutet ein seltsames wildes Tier mit buntem Fell. Von Fellen bekannter Tiere jener Zeit, die die Kürschner verarbeiteten, nenne ich Luchs, Fuchs, Hirsch, Hase, Biber, für Fürsten Hermelin und Zobel. Die Biber lebten damals noch reichlich in Deutschland und auch in Mecklenburg. Jetzt gibt es nur noch wenige an der Elbe. Das Bibergeil des letzten in Mecklenburg gefangenen befindet sich in meinem Institute (leider ohne Zeitangabe).

Außer den Weißgerbern, den Pelzern und den Kürschnern trennten sich von den Gerbern schon im 14. Jahrhundert oder noch früher in größeren Orten auch noch die Löscher und die Kurdewäner ab. In Rostock sind beide Ämter nicht nachweisbar. Lösch heißt rot im Mittelhochdeutschen und entspricht dem Althochdeutschen loski. Die Etymologie ist dunkel. Vielleicht ist ein Zusammenhang mit dem slawischen Worte los = Elch vorhanden. Tatsächlich verarbeiteten die Löscher Elchfelle zu rotem Leder.

Die Kurdewäner haben ihren Namen vom Mittelhochdeutschen curdewân, abgekürzt korrân = Leder aus Cordova. Sie fabrizierten also ein Leder, das nach maurischer Art, d. h. bunt gefärbt und verziert war. Dies veranlaßt uns zu einer kleinen Abschweifung, nämlich zur Beantwortung der Frage: womit gerbten die Mohammedaner des Mittelalters, und mit welcher Farbe färbten sie das Korduanleder? Nach den medizinischen Schriftstellern der Araber, wie z. B. Ibn el Baithar, benutzten sie zu medizinischen Zwecken, also als Adstringentien, alle Gerbmittel des Pflanzenreiches, welche die Griechen und Römer gekannt hatten, sowie noch einige inzwischen hinzugekommene, wie z. B. die Arekanuß. Von mineralischen Mitteln besprechen alle arabischen Autoren den Alaun, und zwar Ibn el Baithar sogar sehr ausführlich. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Sarazenen sowohl in Lohgerbung als in Weißgerbung den Römern nicht nachstanden. Über das Korduanleder sprechen die medizinischen Autoren der Araber allerdings nicht, wohl aber der von Lessing in seiner Schrift „vom Alter der Ölmalerei“ er-

Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

wähnte Heraklius. Unter dem Namen dieses Mannes geht ein mittelalterliches Sammelwerk, dessen erster und zweiter Teil nach Edm. v. Lippmann[1]) einem in Rom heimischen Autor unsicheren Namens des frühen Mittelalters und vermutlich geistlichen Standes zugehören, während der dritte Teil, der uns hier angeht, von anderer Hand, an anderem Orte und in späterer Zeit, nämlich im 11.—12. Jahrhundert verfaßt ist. Nach diesem dritten Teil wurde das Korduanleder in Cordova mittels Alaun gegerbt und dann in eine lauwarme Lösung von Garancia in Wein oder Wasser getaucht, wobei es sich bald prächtig rot färbte. Garancia, französisch garance, ist die warantia der Kapitularien, d. h. unsere Krappwurzel, Rubia tinctorum. Sie wurde schon von den Hippokratikern und von Galenos als Arzneimittel benutzt. Dioskurides bespricht sie ausführlich. Ibn el Baithar nennt sie Fûwwat. Sie diente bekanntlich als Färbmittel für die roten Hosen der französischen Soldaten. Zur Zeit der Minnesänger wurden nach Alwin Schultz die kostbarsten Schuhe der Ritterfräulein aus Korduanleder hergestellt und die vornehmeren Schuhmacher nahmen den Namen Kurdewäner an. In Frankreich nennen sie sich noch heutigen Tages cordonniers. Diese verfertigten gleichzeitig auch hohe Schuhe, bottes, ferner Stiefeln, heuses, endlich Pelzstiefeln und Schnabelschuhe.

Doch ehe wir von den Rostocker Schuhmachern reden, müssen wir erst noch im Anschluß an die Korduanlederfabrikanten die Sämischgerber besprechen. Diese bildeten in Rostock, wo sie immer schwach vertreten waren, kein eigenes Amt, sondern gehörten zu den Beutlern, bursarii, während in anderen Städten zwischen diesen beiden Zünften die heftigsten Kompetenzkonflikte bestanden. Den Sämischgerbern lag auch die Herstellung und Reinigung der sämischgaren Kleidungsstücke ob, während den Schneidern dies aufs strengste untersagt war. Ich habe schon oben (S. 188) darauf hingewiesen, daß von den drei in Vorschlag gebrachten Erklärungsweisen des Wortes sämisch mir die Ableitung aus dem Türkischen die wahrscheinlichste ist. Inzwischen wurde ich durch meinen hiesigen Kollegen, Professor Herrmann, darauf hingewiesen, daß in dem bekannten französischen Lexikon von Sachs-Villatte (Hand- und Schulausgabe 1906) ebenfalls an-

1) Edm. v. Lippmann, Chemisches und Technologisches aus kunstgeschichtlichen Quellenschriften. Chem. Ztg. 1916, Nr. 1—6.

Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

gegeben ist, daß sämisch vom türkischen semiz, d. h. Fett, herstamme, und daß daher das Sämischleder noch jetzt im Französischen chamois und der Prozeß seiner Bereitung chamoiser heiße. Endlich hat der angesehene Spezialist für Türkisch, Professor Hans Stumme in Leipzig, die Güte gehabt, mir zu melden, daß das türkische semiz zwar nicht dem Substantivum Fett, wohl aber dem Adjektivum fett entspricht. Somit dürften Korduanleder und Sämischleder über das arabische Spanien nach Frankreich und Deutschland gekommen sein, wo beide Prozesse, im Grunde genommen, schon vorher bekannt waren, wenn auch in weniger eleganter Form.

Ehe ich zu den Schuhmachern übergehe, ist noch kurz zu erwähnen, daß, im Gegensatz zu Rostock, wo sich Gerber und Schuhmacher schon früh trennten und später oft zankten, in anderen Städten eine Gilde noch Jahrhunderte später beide umschloß. In Bremen, wo sie ursprünglich gesonderte Ämter hatten, wurde 1388 umgekehrt auf ausdrücklichen Wunsch beider ein gemeinsames Amt gegründet. Man hoffte durch diese Vereinigung zahlreichen Reibereien, die bis dahin vorgekommen waren, dauernd aus dem Wege zu gehen. In Berlin bildeten Gerber und Schuhmacher noch in der Mitte des 15. Jahrhunderts ein gemeinsames Amt, auf dessen Siegel sowohl das Schabeisen der Gerber als der Halbmond der Schuhmacher dargestellt ist.

In Rostock gab es mehrere Schuhmacherämter.

Die Schuhmacher für neues Schuhwerk, sutores, überragten in Rostock als Amt im 15. Jahrhundert die Gerber durch ihre Anzahl bedeutend. Sie waren in der Lage, 40 Bewaffnete zu stellen. Berthold hält den Schuhmachern des Minnesängerzeitalters ihre Unredlichkeit strafend vor. In Rostock war ihnen daher bei Strafe verboten, schlechtes Leder zu verarbeiten. Die im Solde der Schuhmacher arbeitenden Gerber hießen schoster gerer. Die Schuhmacherwerkstätten hießen schum hoff oder schohav; die öffentlichen Verkaufsbuden (tabernae sutorum) lagen in der Altstadt alle nebeneinander, so wie die Knochenhauerbuden noch vor kurzem. Die Schuhe des gewöhnlichen Volkes wurden nicht gewichst, sondern geschmiert.

Die Flickschuster, oltleppere, renovatores antiquorum calciorum, bildeten hier ein besonderes Amt, hatten aber keine große Bedeutung.


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Ein drittes Schusteramt bildeten die Glotzenmacher, d. h. Pantoffelmacher, glossere. Der Holzpantoffel wurde als glosse, klosse, glotze, klotze oder gallotze bezeichnet. Später bürgerte sich neben dem Namen Glotzkenmaker noch der Ausdruck Tuffelmaker ein; auch die Bezeichnung Klippekenmaker kommt im 15. Jahrhundert vor. Vermutlich verfertigten die Pantoffelmacher auch die sogenannten Trippen, d. h. Holzunterschuhe, die man schon zur Minnesängerzeit wie Galloschen anzog, um durch den Morast der Straßen hindurch zu kommen.

Von den Schuhen gehen wir zu den Handschuhen über. In Rostock hat das Gewerbe der Handschuhmacher, cerotecarii, im 14.—15. Jahrhundert nur wenige Vertreter gehabt. Sie sollten wohl eigentlich chirotecarii heißen. Archivar DRAGENDORFF schreibt allerdings, die Form cyrotecarii sei die richtigere; ich muß diese jedoch als eine Verballhornung bezeichnen. Diese Handwerker dürften wohl häufig Sämischleder verarbeitet haben.

Ein den Handschuhmachern nahe verwandter Beruf ist der der Beutler, bursarii, factores bursarum. Im Jahre 1407 bildeten sie in Rostock mit den Sämischlederbereitern, den Riemern und Gürtlern ein Amt; im 18. Jahrhundert dagegen waren sie mit den ihnen ja ebenso nahe stehenden Weißgerbern vereinigt. Sie verfertigten lederne Mannsstrümpfe, Handschuhe und Beutel.

Zwei weitere Lederhandwerke, das der Sattler, sellifices, und das der Schildmacher, scildere, clip(p)eatores, waren in Rostock im 15. Jahrhundert zu einem Amte vereinigt, das 5 Bewaffnete zu stellen hatte. Oft übte ein und derselbe Handwerker beide Berufe aus, die ja insofern sehr ähnlich sind, als der Sattler ein hölzernes Sattelgestell und der Schildmacher ein hölzernes Schildgestell mit Leder zu beziehen hatte. Schilder trugen sowohl die Ritter als ihre Mannen.

Die Riemer oder Riemenschneider, remensnithere, incisores corrigiarum, bildeten mit den Beutlern, Sämischlederbereitern und den gleich noch zu nennenden Gürtlern eins der wichtigsten Ämter in Rostock, das im 15. Jahrhundert 20 Bewaffnete zu stellen hatte. Sie dürfen nicht mit den Ledertauern verwechselt werden, die anfangs Hilfsarbeiter der Gerber waren und damals mit letzteren hier in Rostock häufig im Streit lagen. Später mußten die Gerberlehrlinge im dritten Jahre das tawen, d. h. die weitere Lederbearbeitung dicht nach dem Gerben selbst erlernen.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Harnischfabrikanten, platansleger, sowie die Gürtelmacher oder Belter, beltere oder biltere, werden in Rostock nur ganz vereinzelt erwähnt. Letztere bildeten in Riga und Reval ein eigenes Amt. Der in den Ostseeprovinzen damals geläufige, bei uns aber ungewöhnliche Name Belter stammt vom altn. belti, Gürtel, und dieses Wort hat sich in den skandinavischen Sprachen erhalten. Die Belter fabrizierten in Riga Riemenzeug für Pferde, Gürtel, Säcke, Handschuhe, Pulverbeutel.

Nach dieser Aufzählung der lederverarbeitenden Handwerke kehre ich zu dem lederverfertigenden Berufe, d. h. zu dem der Lohgerber von Rostock, zurück. Schon sehr frühzeitig gerieten sie außer mit den Ledertauern auch mit den Schuhmachern in Streit, da diese häufig ihr Leder selbst fabrizierten. Ein in die Jahre 1354 bis 1356 fallender derartiger Streit wurde vom Rat dahin entschieden, daß die Schuhmacher in ihren eigenen Häusern, d. h. also im kleinen, Leder verfertigen, aber niemals als solches, sondern nur als Schuhwerk verkaufen durften.

Nicht ohne Interesse ist auch ein im Jahre 1362 am 13. Mai vor sich gehender Verkauf zweier Gerbergrundstücke mit einem Siedekessel (sedeketel) in dem einen auf dem Gerberbruch gelegenen Hause. Dieser Kessel wurde offenbar abwechselnd zum Kochen von Gerberbrühe und von Bier verwendet, denn Bierbrauen gehörte damals zu den Gerechtigkeiten recht vieler Häuser. Im Hause der Gerberei Hans Lemmerich hier, auf dem alten Markte, sieht man noch jetzt die Stelle, wo ein derartiger Kessel gestanden hat.

Wie ich schon vorhin gesagt habe, haben wir schriftliche Erwähnung von Gerbern in hiesigen Stadtbüchern seit 1258, Spezialdokumente des Gerberamtes aber erst seit 1428. Die Urkunden dieser Zunft aus den ersten vier Jahrhunderten (15.—18. Jahrhundert) sind von Bernh. Grabow, zur Zeit Offiziersstellvertreter, veröffentlicht unter dem Titel: „Urkunden des Lohgerberamtes zu Rostock aus dem 15.—18. Jahrhundert. II. Teil. Nach Originalen der Lade des Rostocker Gerberamtes. Rostock 1899. 199 S. Mit 2 Tafeln.“ Diese Dokumente fallen in die Zeit der Blüte der Zünfte, und im besonderen auch der Blüte der Gerberzunft. In jeder Zunft war alles darauf zugeschnitten, daß kein Mitglied der Zunft durch mühsam ausgearbeitete Methoden des Verfahrens oder schlau angesponnene Beziehungen zu Außenstehenden irgendwelche Vor-



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

teile vor den anderen Gliedern der Zunft sich verschaffen konnte. Jede Vergrößerung des Betriebs des einzelnen ins Fabrikmäßige wurde verhindert. Der Minderbegabte und Minderbemittelte hatte von der Zunft Vorteil; jede Weiterentwicklung der Industrie über das Althergebrachte hinaus wurde selbst den begabtesten Köpfen unmöglich gemacht. Selbst in Kleinigkeiten blieb man bei lokaler Eigentümlichkeit. So hatten in einigen Orten nur die Gerber das Recht, das Schuhleder zu schwärzen, in andern aber die sogenannten schwarzen Schuhmacher. Von dieser willkürlichen Einrichtung ging man nicht ab. Andererseits hat das Zunftwesen gerade für die Gerber sich überall jahrhundertelang recht nützlich erwiesen, hat die Herstellung von tadellosem Leder zur Folge gehabt und einen soliden Wohlstand begründet. Auch die Rostocker Gerberamtsakten berichten von Armut, Not, Elend so gut wie nichts, von Gelagen und Feiern aber um so mehr.

Die Schrift GRABOWS war als nationalökonomische Dissertation, veranlaßt durch Professor STIEDA, gedacht. Aus mir unbekannten Gründen kam die Promotion jedoch nicht zustande, und daher trägt die Schrift auch nicht den Titel einer Dissertation. Der ungedruckte Teil I wurde dem städtischen Archiv und der Universitätsbibliothek zum Ankauf angeboten. Beide lehnten des hohen Preises wegen ab. Der Buchhändler ROEPER, der das Manuskript anbot, ist inzwischen im Kriege gefallen; sein Kompagnon hat von der ganzen Sache keine Kenntnis. Der Verfasser ist zur Zeit nicht aufzufinden. Herr Oberbibliothekar KOFELD hat das Manuskript seinerzeit durchgesehen, erklärte es aber für unwichtig. Der uns vorliegende zweite Teil der GRABOWschen Schrift enthält den wörtlichen Abdruck von 3 Amtsbüchern, 2 Verträgen und einigen auf Streitigkeiten der Gerber mit andern Handwerkern bezügliche Schriften. Alle diese Aktenstücke wurden ursprünglich in der sogenannten Gerberlade im Vereinshause der Gerber, Schütting oder Schüttinck genannt, aufbewahrt, sind aber auf mein und der hiesigen Archivare Betreiben soeben dem Ratsarchive überwiesen worden.

Jedes Amt der Handwerker hatte seine eigene Lade. Fig. 13 führt uns die Rostocker Gerberlade vor Augen. In dem links oben befindlichen, in der Zeichnung geschlossenen kleinen Fache befand sich das bare Geld, das man nie zu einer größeren Summe anwachsen ließ und nie zinsbringend anlegte, sondern stets bald verjubelte.


Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Diese für die Vergangenheit der deutschen Handwerke kulturhistorisch bemerkenswerten Laden waren hier in Rostock alle aus Holz, zum Teil mit Eisenblech beschlagen; in anderen Orten waren sie zum Teil aus Eisen. Sie enthielten stets alle wichtigen Schriftstücke, so namentlich die „Rolle", d. h. das Statut. Jede Lade hatte

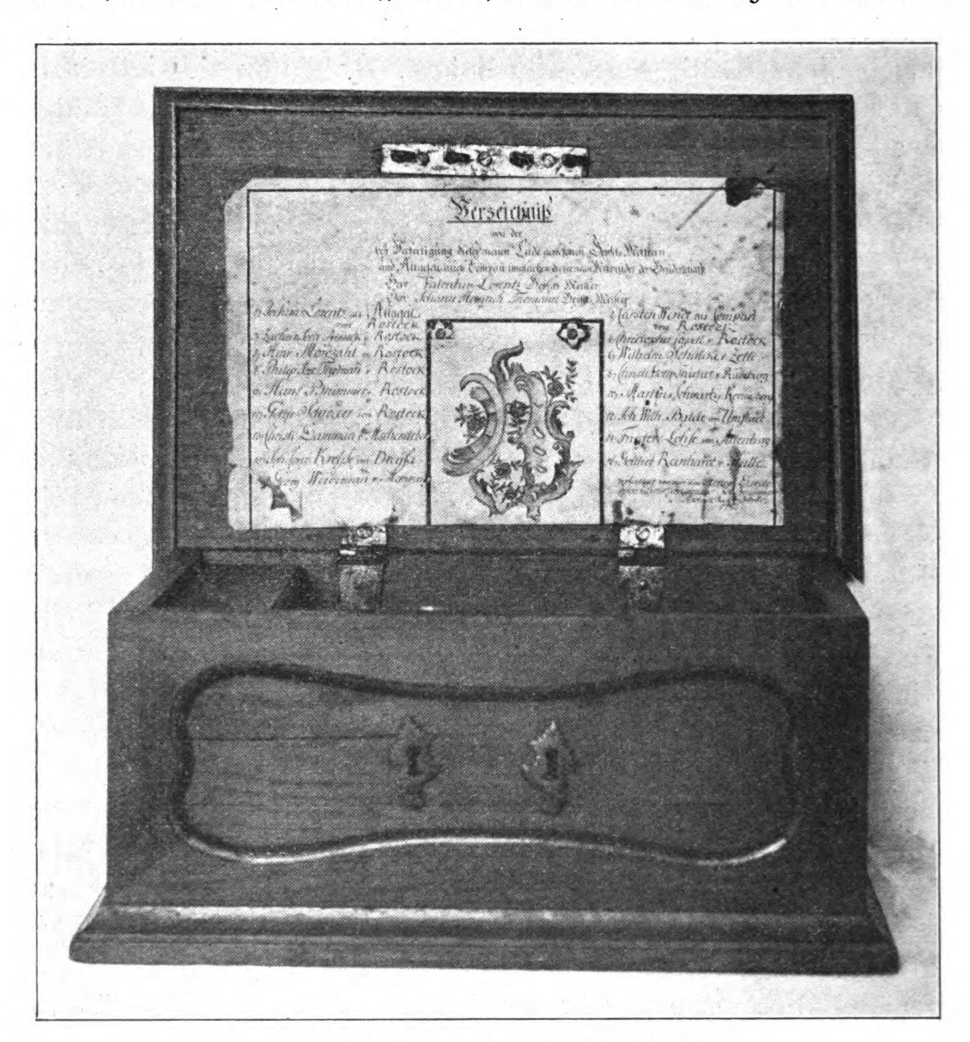


Fig. 13. Die Rostocker Gerberlade.

meist mindestens zwei Schlösser, zu denen sich die Schlüssel in verschiedenen Händen befanden. Einer dieser Schlüsselbewahrer war der Zunftvorsteher; der zweite Schlüssel wurde an manchen Orten von der Obrigkeit der Stadt verwahrt und bei Bedarf von einer Deputation der Amtsmitglieder abgeholt. Bei den Meisterversammlungen, die an bestimmten Kirchenfeiertagen, wie z. B.

Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

am Bartholomäus- oder Krispintage, stattfanden, wurde unter Beobachtung eines gewissen Zeremoniells die Lade geöffnet und nun bei geöffneter Lade der Jahresbericht erstattet, der Zunftvorsteher gewählt, Strafen einkassiert und wichtige Schriftstücke zu allgemeiner Kenntnis gebracht. Vor der Eröffnung der Lade gab der Oldermann das fridebot (Friedegebot), d. h. es durften jetzt auf keinen Fall Streitigkeiten der einzelnen zum Ausdruck gebracht werden oder gar neue sich anspinnen. Ungebührliches Benehmen bei geöffneter Lade wurde eben viel strenger bestraft als bei geschlossener. STICKELBERGER[1]), der mit viel Liebe auf die Zunftverhältnisse eingeht, und dem ich viel Belehrung verdanke, bildet die schöne, aus Nußbaumholz gefertigte und mit eingelegter Arbeit versehene Zunftlade von Butzbach ab, die jetzt im Besitz des Direktors Dr. KARL KÜCHEL in Worms ist. Die von mir abgebildete Rostocker ist viel einfacher, der Holzteil soll dafür aber älter sein. Die bei geöffneter Lade gehaltenen Meisterversammlungen bildeten, wie STICKELBERGER mit Recht betont, gleichzeitig einen Gerichtshof, der die Streitigkeiten der Mitglieder untereinander in erster Instanz zu entscheiden hatte. Zum Schluß muß ich noch kurz erwähnen, daß das Wort Lade bei den Gerbern hier in Rostock auch noch in einem ganz andern Sinne gebraucht wird. Man redet hier noch heute wie vor Jahrhunderten von der Totenlade des Gerberamtes, die anderswo als Begräbniskasse bezeichnet wird. Hier in Rostock haben solche Sterbekassen auch bis heute noch den zweiten Namen belevelynge oder belewinge, der in den Gerberakten ebenfalls vorkommt und Beliebung bedeutet, beibehalten. So gibt es z. B. noch jetzt hier eine „große Rosenbeliebung“.

Außer allem Angeführten hatten die Meisterversammlungen der Gerber auch noch bedeutende gewerbepolizeiliche Befugnisse und ahndeten streng jeden Verstoß gegen das Wohlergehen, Gedeihen, die Ehre und den guten Ruf des Handwerkes. Bei Auflehnung gegen die Zunftordnung wurden Strafen auferlegt, die an einigen Orten ursprünglich in Abgabe von Naturalien, wie z. B. von Wachs zu Kirchenlichten, bestanden. In Rostock wissen wir nur von Geldstrafen, die fast immer in Bier angelegt wurden. Eine für Rostock nicht nachweisbare sehr schwere Strafe, die die Zunft zu verhängen

1) EMANUEL STICKELBERGER, Versuch einer Geschichte der Gerberei. Bd. I der Bibliothek des Gerbers, herausgeg. von der Chem. Fabrik E. Stickelberger & Comp. in Basel und Haltingen. Berlin 1915, J. Springer.



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

berechtigt war, war das Sperren des Gerbhauses eines Gerbers, der sehr minderwertiges Leder geliefert hatte, und die Wegnahme des zur Fabrikation nötigen Werkzeugs. Der Ausdruck: „ihm wurde das Handwerk gelegt“ bezeichnet diese Wegnahme. Diese Strafe konnte noch gesteigert werden: „gleichzeitig wurde er gescholten“, d. h. sein Name für unehrlich erklärt. Diese schweren Strafen konnten selbst einen Gerber, der vortreffliches Leder lieferte, treffen, falls er andern Gerbern die Kunden abspenstig zu machen versucht hatte, falls er zum Transport seines Leders den Wagen des Abdeckers benutzt hatte, falls er Hunde- oder Menschenhaut gegerbt hatte, falls er mit unehrlichen Menschen, d. h. mit Totengräbern, Nachtwächtern, Barbieren, Scharfrichtern, Abdeckern usw. zusammen gefahren war. Alle diese Strafen hatten im Grunde genommen nur den Zweck, das Ansehen der Zunft bei den Mitbürgern nicht sinken zu lassen. Aus diesem Grunde wurde auch das von den einzelnen Gerbern fertiggestellte Leder erst einer Prüfung auf seine Güte durch die Zunftvorsteher unterzogen, ehe es zum Verkauf zugelassen wurde. An vielen Orten durfte der Verkauf nur auf offenem Markte stattfinden. Von außen importiertes Leder, z. B. polnisches Juchtenleder, durfte nur durch die Gerber zum Verkauf gelangen. In Frankfurt wurde das Leder zum Zeichen der Verkaufsfähigkeit von den vier Zunftvorstehern, dort Geschworene genannt, mit vier Hämmern, in die der Frankfurter Adler eingraviert war, gestempelt. Im Berner Gerberstatut von 1666 findet sich die Bestimmung, daß kein Leder feilgeboten oder den Kunden verabfolgt werden durfte, das nicht zuvor von den bestellten Schauern für gut erkannt und gezeichnet worden war. Dies Zeichen fand dreifach statt bei weißgutschetem, d. h. alaungarem Leder, zweifach bei braungutschetem, d. h. lohgarem, und nur einfach bei gelauwebe, d. h. sämischgarem Leder. Die Menge der Häute, welche jeder einzelne Gerber im Laufe des Jahres verarbeiten durfte, war in vielen Orten beschränkt, wohl weil man fürchtete, daß bei zu großen Mengen von Häuten in einer Gerberei die Verarbeitung nicht gründlich genug werden würde, und daß dem kleinen Gerber dabei zu große Konkurrenz durch die Großgerber gemacht werden könne. Selbst in Bern, wo das Herrentum unter den Gerbern stark vertreten war, durfte nach der Gerberordnung von 1592 kein Meister jährlich mehr als 2500 Schaffelle und 400 Ziegenfelle gerben. Für Rinds- und Kalbshäute ist die



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:40 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Zahl leider nicht mehr festzustellen. Um das Ansehen des Zunftvorstehers gegenüber andern Zunftvorstehern zu heben, bemühte man sich an einigen Orten ihnen die Berechtigung zu verschaffen, ein kostbares, den Talaren der Universitätsprofessoren oder Ratsherrn nachgebildetes Amtskostüm anzulegen. So befindet sich in der Bibliothek des Kgl. Kunstgewerbemuseums zu Berlin ein kolorierter Kupferstich, der die Amtstracht des Zunftvorstehers der Gerberinnung zu Bologna veranschaulicht. Es ist ein bis auf die Füße herabreichender Talar mit breitem Hermelinkragen. Dazu ein Barett und eine lange Perücke. In Rostock konnte ich eine Amtstracht nicht nachweisen. Nur die Rüstungen der von den Gerbern gestellten Bewaffneten für die Stadtverteidigung waren recht stattlich, so daß sie später gelegentlich mit Ritterrüstungen verwechselt werden konnten.

Von den Schriftstücken der Rostocker Gerberlade interessiert uns hier naturgemäß besonders das älteste, das Amtsbuch der Lohgerber aus dem 15. und 16. Jahrhundert. Es ist ein Heft in Schweinslederumschlag, 22 cm breit und 28 cm hoch, 1428 angelegt, aber lange Zeit hindurch kaum benutzt, da offenbar nichts so Wichtiges vorgekommen war, daß man es für nötig befunden hätte, es zu buchen. Das Papier stimmt dem Aussehen und dem Wasserzeichen nach mit den ältesten Papieren des hiesigen Ratsarchives nach meinen Untersuchungen überein, ist also offenbar gleichen Ursprungs. Der Inhalt bezieht sich auf Zahlungen (Beitrittsgelder, Miete, Pacht), vornehmlich aber auf Abrechnung über die Kosten des alljährlich zur Pfingstzeit stattfindenden Pfingstgelages (pynxtelage) und des später das Pfingstgelage ganz verdrängenden Papageiengelages (papegojenlage), d. h. des städtischen Vogelschießens. Ein derartiges Festgelage einer Gilde (der Gerber?) vom Jahre 1522 stellt eine Handzeichnung von Hans Holbein dem Jüngeren vor, die sich in amerikanischem Besitz befindet. Stickelberger hat sie in seiner mehrfach erwähnten Monographie gut wiedergegeben. Sie zeigt, daß alle mit Essen und Trinken stark beschäftigt sind. Die Wappen der angesehensten Mitglieder sind an der Wand aufgehängt. Das Vogelschießen begann wohl überall mit einem feierlichen Aufzug aller Gilden, bei dem ein Schützenfeldzeichen, wozu alle einen Beitrag (hodtgelt) zahlen mußten, vorangetragen wurde. Dann folgten spelenlude, d. h. Spielleute, und dann die Gewerke mit ihren Ge-


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

werksabzeichen. Die im Laufe des Jahres aufgebrachten Strafgelder der Rostocker Gerber mußten für dieses Fest in Form von Tonnen Bier entrichtet werden. Dieses Strafbier wurde nun von sämtlichen Mitgliedern der Zunft gemeinsam ausgetrunken. Manchmal mußte an die Bürgermeister die doppelte Menge dieses Bieres geliefert werden. Im Jahre 1595 betrug die der Innung zukommende Menge nicht weniger als 12 Tonnen. Von derartigen Festlichkeiten dürfte wohl keiner der lachbroder, d. h. Zechgenossen, nüchtern nach Hause gegangen sein. Fast möchte man glauben, daß der studentische Ausdruck gerben für sich erbrechen davon hergenommen ist, daß diese Wirkung zu reichlichen Biergenusses bei den Festlichkeiten an den Gerbern besonders oft wahrzunehmen war. Unter fryestaven, wörtlich Freistuben, verstanden die hiesigen Gerber Gastereien, die einzelne Amtsmitglieder bei gewissen Gelegenheiten auszurichten hatten. Eine andere Art von Festlichkeiten, die oft in den hiesigen Dokumenten erwähnt werden, wird als schafferighe bezeichnet. Es gab mindestens zwei solche, die als lütken schafferighe, d. h. als kleines Gelage (mit Essen), und als vastelaventschafferighe, d. h. Fastnachtsfestlichkeit, bezeichnet werden. Für solche Festlichkeiten bedurfte man festlicher Humpen und kostbarer Gläser. Solche sowohl für die Meister als für die Gesellen zu beschaffen, war das Streben der Rostocker Gerber. Eine große Anzahl solcher sind noch jetzt vorhanden und werden im Rostocker Altertumsmuseum aufbewahrt. In Fig. 14—15 führe ich eine kleine Auswahl, die ich getroffen habe, vor. Die größten wurden als Willekumm bezeichnet und z. B. bei der Aufnahme eines neuen Mitgliedes benutzt. Die Zinngefäße waren teils aus klargutt, d. h. aus reinem Zinn, teils aus manckgutt, d. h. 30% Blei enthaltendem Zinn dargestellt. Das als Stop bezeichnete, in der Mitte von Fig. 14 befindliche prächtige Zinngefäß vom Jahre 1583 ist seiner beträchtlichen Schwere wegen wohl zum Trinken recht unbequem gewesen. Die Vorderseite



Fig. 14. Trinkgefäße aus Metall.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

trägt das Bild eines Gerbers. Die beiden Deckelwillkommenkrüge mit den Fähnchen sind von Silber. Sie gehören den Gerbergesellen. An dem links stehenden hängen noch 12 Silberschilder; außerdem sind noch 41 solche Silberschilder unangehängt vorhanden. Jeder Geselle mußte nämlich ein solches mit seinem Namen versehenes stiften. Zu Zeiten der Not wurden diese dann zum Teil verkauft. Beim Kreisen der Deckelkrüge unter den Gesellen schwenkte der Altgeselle solange den Deckel mit dem Fähnchen, als getrunken werden durfte; sobald er mit Schwenken innehielt, mußte der Willkommen weiter gereicht werden, wobei wahrscheinlich jedesmal die auf der Fahne des rechts stehenden Willkommens eingravierten Worte gesungen wurden:

> ,,Die Gesundheit aller Brüder,
> Die da reisen auf und nieder,
> Das soll unsre Losung sein.“



Fig. 15. Gläserne Trinkgefäße.

Der kleine Krug links vorn mit einem ruhenden Löwen auf dem Deckel ist ein sogenannter Hensebecher oder Vexierbecher. Er trägt auf der Vorderseite die ganz schwarz gehaltenen drei Gerberinstrumente. Rechts und links davon steht eingraviert Jochim Hinrich Mordzaal 1754. Um aus dem Becher trinken zu können, muß man den Inhalt durch ein kleines Loch im oberen Rande links vom Henkel, der in der Abbildung nach hinten gekehrt ist, aussaugen. Dies Loch steht durch den hohlen Henkel mit einem innen im Kännchen dicht über dem Boden befindlichen Loche in Verbindung. Das Trinken in gewöhnlicher Weise ist deshalb unmöglich, weil der Becher unter dem oberen Rande ringsum Löcher hat.

Das mittelste große Glas in Fig. 15 ist der sogenannte Kurfürstenhumpen. Er zeigt zwei Reihen von Darstellungen. Die obere Reihe soll vorstellen Ihr kaiserlich Maist., Cuhr Trier, Cuhr Cöllen, Cuhr Maynst, also einen Kaiser und drei Kurfürsten in vollem Ornat zu Pferd. In der unteren Reihe folgen Cuhr BrandenB., Cuhr Pfaltz und Heutelberg, Cuhr Beyern sowie das Gerberwappen mit den zwei gekreuzten Instrumenten, die auf der Abbildung zu erkennen sind. Es folgen dann vier Gerbernamen sowie die Worte: Das löbliche Handtwerck der Lohgerber zu roß Stock Anno Domini 1720.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die beiden Gläser rechts und links vom Kurfürstenhumpen sind sogenannte Apostelgläser, und zwar links das Thomasglas und rechts das des älteren Jakobus. Es waren solcher Gläser ursprünglich 12 vorhanden. Die beiden daneben stehenden hohen Gläser zeigen einen Gerber mit einer Kuhhaut und darunter den Gerberbaum und gekreuzt die beiden Messer. Die Inschrift lautet auf beiden Gläsern: „Eß lebe das Ehrliebende Handtwerck der lohgerber Anno 1755." Die beiden gekreuzten Messer sowie das Blanchiereisen sind auch in dem 32 cm langen und 26 cm hohen silbernen Gesellenwappen dargestellt (Fig. 16), das im Rostocker Museum aufbewahrt ist. Es ist 1858 als Ersatz eines weniger kostbaren, aus 53 silbernen Gesellenschildern hergestellt worden. Die Wappen, Aushängeschilder und Siegel aller Gerbergilden zeigen ähnliches. Die von Grabow abgebildeten Siegel der Rostocker Gerberurkunden enthalten zufällig keine Gerberinsignien und besagen gewiß für viele Beschauer gar nichts; für den Kulturhistoriker sind sie aber von großem Interesse. Ich gebe daher in Fig. 17 eine Auswahl solcher, die den Fig. 9—17 von Grabow entspricht, wieder. Es sind dies nach Archivar Krause sogenannte Hausmarken oder Handmarken, die aus Zeiten stammen, wo die große Menge noch nicht schreiben konnte. Sie hängen zum Teil auch mit alten Steinmetzzeichen zusammen. Mich erinnern sie an die Anfänge der Wassermarken der echten Papiere. Einige sind neuerdings als verkappte Zahlzeichen erkannt worden. Unsere Gerber haben diese unvollkommenen Zeichen pietätvoll jahrhundertelang im Siegel weiter geführt.



Fig. 16. Das Rostocker Gerbergesellenwappen.

Bei den Rostocker Gerbergelagen kam es unter Einwirkung des Alkohols natürlich oft nicht nur zu Zank, sondern auch zu blutigen Schlägereien, namentlich wenn die Ansichten um den Ge-

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

winn beim Würfeln oder Kartenspielen auseinander gingen. Es wurde daher schon im 14. Jahrhundert verboten, zu den Gelagen Würfel oder Karten mitzubringen (bei Strafe einer Tonne Bier) oder gar mit gewappneter Hand einander zu überfallen.

Sieht man die Namen der in den ältesten Amtsbüchern genannten Gerber durch, so kommt man auf die von mir schon oben (S. 324) ausgesprochene Vermutung, daß eine Reihe von alten Rostocker Gerberfamilien wendischer Abstammung gewesen sein mögen, da die Endung -ke, die sowohl eine echt deutsche Ver-

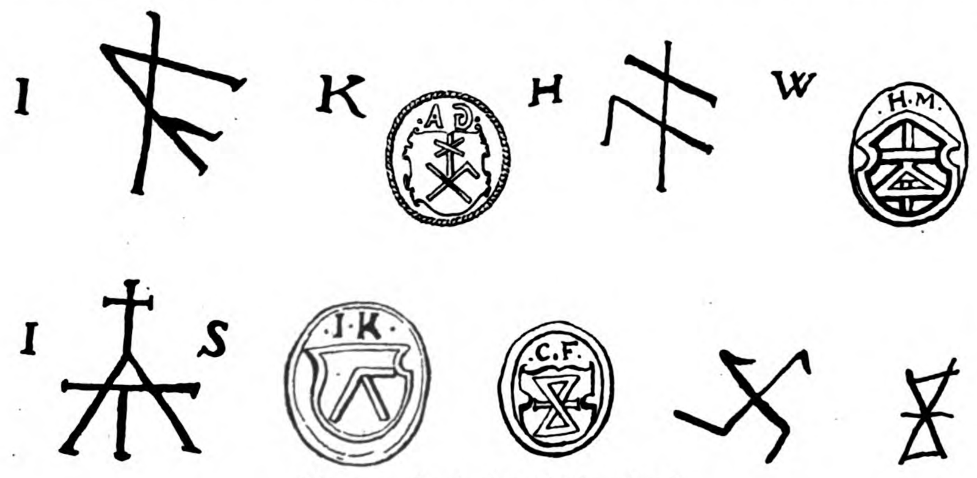


Fig. 17. Rostocker Gerbersiegel.

kleinerungssilbe sein, als auch aus dem slawischen -ki oder -ky entstanden sein kann, recht häufig ist. So kann der Gerbername BILEKE sowohl vom germanischen bil (Beil, Axt) herkommen, als auch dem noch jetzt existierenden slawischen Namen Bielicki, Biliki, Biliky entsprechen. WINEKE kann vom germanischen wi, wini (Freund), aber auch vom slawischen Namen WINICKI abgeleitet sein. LYNEKE kann von lynk (Sperling) herkommen und urgermanisch sein; es kann aber auch echt slawischen Ursprungs sein. Von weiteren derartigen Rostocker Gerbernamen der ältesten Zeit nenne ich BINEKE, SCHENEKE, KASKE, KOENEKE, MANEKE, METELEKE, STOKERKE, WASEKE. Wenn uns die Kirchenbücher jener Zeit erhalten wären, würde gewiß aus der variierenden Schreibart dieser Namen und sonstigen Einzelheiten sich erkennen lassen, ob sich slawische Elemente darunter befinden. Leider fangen unsre mecklenburgischen Kirchenbücher aber alle erst nach dem 30jährigen

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Kriege an. Nach unserm mecklenburgischen Spezialforscher für die Vergangenheit unseres Landes, ROBERT BELTZ[1]), hatten die Wenden für Siedlung an und im Wasser eine ganz besondere Vorliebe, und ihre vorzüglichsten Anlagen, die Burgwälle, sind fast stets unter Benutzung natürlicher Wasserbecken errichtet. Das einzige wendische Götzenbild, das wir besitzen, der „höltern kirl" von Behren-Lübchin, ist ein im Moore gefundener geschnitzter Eichenstamm. Unter solchen Umständen dürften die Wenden für ein Gewerbe, das sie nötigte, am Wasser zu leben, gewiß viel mehr Lust gehabt haben als zu vielen andern Handwerken. Insofern ist die Vermutung, daß unter den Gerbern sich wendische Nachkommen befunden haben mögen, nicht unlogisch. Natürlich muß ich es den Sprachforschern überlassen, über die obigen Gerbernamen das letzte Wort zu sprechen. Unter den von GRABOW zusammengestellten, meist späteren, Gerbernamen tritt die Endung -ke nicht mehr in den Vordergrund.

Unter den Dokumenten der Rostocker Gerberlade steht natürlich an Wichtigkeit für die Innung die Gerberrolle obenan. Leider ist die älteste Fassung von 1354 vom Rat beim späteren Umschreiben eingezogen und vernichtet worden. Wir erfahren nur folgendes: Anno 1596 den 20 februarii ist die alte Gerberrolle von den herrn bürgermeistern übergesehen und nach dieser zeit gelegenheit in anderer gestaldt unter des rahtes siegell so alse hernach stehet mitgetheilet worden." Im Jahre 1654 wurde die unleserlich dunkel gewordene Rolle nochmals zeitgemäß umgeschrieben, da wiederum viele Neuerungen inzwischen aufgekommen waren. Erst diese ist uns erhalten. Sie beginnt mit den Bestimmungen über die Lehrlinge, die als Lehrjungen oder Lehrburschen bezeichnet werden. Das in älteren Dokumenten mehrfach gebrauchte Wort Lehrknecht kommt jetzt nicht mehr vor. Die Lehrlinge müssen christlichen Glaubens, ehelich geboren und unberüchtigten Lebens sein. Sie dürfen ferner nicht vorher ein anderes Handwerk zu erlernen angefangen haben. Sie müssen bei der Aufnahme einen blanken Taler zahlen. Die Lehrzeit dauerte damals zwei Jahre; 1747 wurde sie auf drei Jahre erhöht; im dritten Jahre wurde das sogenannte Ledertauen erlernt. In sehr vielen Fällen waren naturgemäß die Lehrlinge Söhne von Gerbern. Söhne von Männern un-

[1]) R. BELTZ, Moorkultur und Heimatschutz. Mecklenburg, Ztschr. des Heimatbundes Mecklenburg. Jahrg. 1916, Nr. 1, S. 11.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ehrlicher Berufsarten (Abdecker usw.) wurden nicht angenommen. So kommt es, daß einzelne Familien jahrhundertelang dem Gerberhandwerke treublieben. Dies gilt auch für Rostock. In Butzbach herrschten die drei Familien der GRÜNINGER, KÜCHEL und RÜBSAMEN vor. 1777 gab es dort unter 23 Gerbermeistern 13 GRÜNINGER, 3 KÜCHEL und 3 RÜBSAMEN. In Rostock gibt es noch heutigentages ein Handwerk, zu welchem nur Söhne derselben Gilde gesetzlich zugelassen werden. Es ist dies die Gilde der Flußfischer und der Straßenfischer. Dieses Gesetz, das alle zugewanderten Fischer ausschließt, besteht seit mehr als einem halben Jahrtausend. Ich kenne dazu nur noch ein einziges Analogon, das ist das Handwerk der Salzwirker in Halle, welches seit undenklicher Zeit nur Halloren ergreifen dürfen. Die Lehrlinge lebten in der Familie des Meisters und mußten sich natürlich in dessen Haushaltung ganz einfügen. Daß sie es, wie die Schusterlehrlinge, besonders schlecht gehabt hätten, wird nirgends erwähnt. Daß sie von den Gesellen bis zum gewissen Grade gedrückt wurden, ist dagegen zuzugeben, galt und gilt aber von allen Handwerken.

Auch die Gesellen lebten, sobald sie bei einem Meister Arbeit genommen hatten, meist in dessen Behausung. Vom Tage des Zuwanderns ab bis zum Eintritt bei einem Meister wohnten sie in der Gerberherberge. Dem Herbergsvater oder dem Gesellenvorstand kam dann das Amt zu, sie den Meistern unter Beobachtung gewisser althergebrachter Form zuzuführen. Nach STICKELBERGER war es an manchen Orten üblich, sie dabei halb scherzend als Tunichtgute hinzustellen, um so dem Meister Gelegenheit zu geben, ihnen gleich von vornherein klarzumachen, was ihnen erlaubt sei, und was nicht, sowie, was sie zu leisten hätten. So führte z. B. in Arnstadt der Obergesell den Zugewanderten mit folgender stereotypen Redensart dem Meister vor: „Nun Meister, da bring ich Euch den Gesellen. Er schläft gern lang, ißt gern früh Suppe, macht gern kleine Tagewerke, nimmt gern großen Wochenlohn und schläft gern bei der Magd. Ich wünsche Euch Glück, Meister, zu einem so fleißigen Gesellen.“ Fand ein Geselle ohne seine Schuld an einem Orte keine Arbeit, so gewährte die Zunft ihm einen Zehrpfennig. Die Wanderzeit der Gesellen betrug für gewöhnlich drei Jahre; für Meistersöhne konnte sie an einigen Orten auf zwei Jahre herabgesetzt werden. Für Rostock läßt sich dies jedoch nicht nachweisen. Offenbar waren die Gesellen oft aufsässig, so daß wieder-



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

holt darauf hingewiesen und auch in der Rolle ausdrücklich erwähnt wird, daß sie dem Oldermann durchaus zu gehorchen haben, bescheiden sein sollen, sich des Fluchens, gotteslästerlicher Worte und alles Schmähens enthalten sollen, widrigenfalls sie ernstlich zu bestrafen sind. Im Jahre 1738 waren die alten Mißbräuche wieder eingerissen, so daß von neuem den Gesellen bei Strafe verboten werden mußte, „bei Nachtzeit vieles Lärmen, Geschrei und Singen auf der Gasse zu betreiben, erst nach 10 Uhr nach Hause zu kommen oder gar mit brennender Tabakspfeife über die Straße zu gehen“.

In Rostock hatten die Gerbergesellen ihre eigene Lade, die erst im Jahre 1912 an das Museum überging. Ebenso hatten sie eine eigene Fahne, mit den Gerberinstrumenten bestickt, ferner zwei silberne Fahnen und einen eigenen Gesellenstempel. Über ihr großes silbernes Wappen habe ich schon S. 340 gesprochen. Unter den bei Vergnügungen benutzten Gegenständen der Rostocker Gerbergesellen wird in den Akten mehrfach ein henseglas, d. h. wohl der Vexierbecher, erwähnt, den ich S. 339 besprochen und abgebildet habe. Ein Schüttinckinventar des Jahres 1703 führt folgende, wohl den Gesellen gehörige Gegenstände auf: Schenkkannen, Pottkannen, 12 Bricken bey der Pickelntaffel (d. h. Steine zu einem Brettspiel), Messingkrüssels (d. h. Hängelampen), 2 schwarze Leichlaken, Stuckkännchen usw. Die Einschiebung der schwarzen Leichentücher zwischen die Messinglampen und die Stuckkännchen ist eigenartig.

Lehrlingsbriefe (lerebreve), Gesellenbriefe und Meisterbriefe und andere Zeugnisse (tuchenisse), wie sie allerorts üblich waren und als Ausweise im Sinne eines Passes benutzt wurden, hat es natürlich auch hier seit Jahrhunderten in Rostock gegeben, doch sind besonders charakteristische derartige alte Stücke leider nicht von der Gilde verwahrt worden. Stickelberger bildet einige recht typische Exemplare ab, darunter auch einen mecklenburgischen Meisterbrief aus Parchim, auf den Namen Hirsch ausgestellt. Der Name Hirsch, auch in der niederdeutschen Form Harte kommt hier durchaus germanischen Familien zu. Ein Geburtsschein (bordttbreff, bortbrev), als Urkunde (orkunt), wird in den Rostocker Akten nur selten erwähnt.

Wer hier in Rostock Meister wurde, ohne hiesiger Meistersohn zu sein, mußte der Rolle zufolge „binnen amptes freyen“, es sei



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

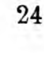
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

denn, daß die Herren Bürgermeister „aus erheblichen Ursachen ein anderes für ratsamb erachten würden". Durch diese Bestimmung war für die Gerbermeistertöchter gut vorgesorgt. Weiter hatte, wer hier ausgebildet war, beim Meisterwerden dem Amte 8 Gulden zu erlegen, wer aber anderswo gelernt hatte, mußte dem Amte, um als Meister voll anerkannt zu werden, ein Silbergeschirr und 25 Taler entrichten.

Von Geldsorten, die in den hiesigen Gerberakten erwähnt werden, sind außer dem rikesdaler, d. h. Reichstaler, auch noch die Reichsmark, die Engelotte (aus Gold) im Werte von 4 Mark und 4 Schilling, der Gulden, der Rosenabel (im Werte von $2^1/_4$ Dukaten englisch), der Schilling und der silberne Weißpfennig, witte genannt, zu erwähnen.

Von Maßen und Gewichten kommen außer den S. 203 besprochenen in den Rostocker Gerbereiakten noch folgende vor. 20 Stück von irgend etwas werden als steyge, Stiege bezeichnet; 20 Pfund bilden ein lispundt, Lispfund. 12 Scheffel Getreide bilden ein droemet, 8 droempt eine Last; 5 Tonnen Kalk bilden eine mundt. Die Lohe wird in der Lohmühle mittels eines runden Holzgefäßes, kumm genannt, gemessen. Ein mehrfach genanntes Maß für Flüssigkeiten ist das stoveken, d. h. Stübchen.

Einige in den Rostocker Gerberdokumenten erwähnten sonstigen Ausdrücke verdienen noch der Besprechung. Vom gewöhnlichen gahren Leder wird das zachgahre unterschieden; mir ist jedoch der Unterschied nicht klargeworden. Eigenartig ist der Ausdruck sulte, also Sülze, für in Lohe gelegte Häute. Zwei aus Leder bestehende Dinge sind der sehlhudt, d. h. ein Stück Leder für ein Pferdegeschirr oder der Lederbezug eines Sitzkastens, und der hüdefaht, wörtlich übersetzt Hütefaß, d. h. ein lederner Aufbewahrungssack, wie wir S. 327 bereits einen solchen für Ritterrüstungen kennengelernt haben. Als buerhude oder burrhüde werden die rohen, von den Bauern in die Rostocker Gerbereien gebrachten Kuhhäute bezeichnet; peuscherheute oder büscherheute sind Häute, die gebündelt in die Stadt gebracht wurden. Die den Gerbern gehörige, zum Mahlen von Lohe dienende Wassermühle wird einmal als ghlinde und einmal als ghlynt bezeichnet, ein Wort, das eigentlich nur Mühlkasten bezeichnet, und das nicht mit glinde zu verwechseln ist, denn dieses bedeutet in unseren Dokumenten die Grenzmauer twysschen (zwischen) zwei Grund-





Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stücken. In den Mietverträgen z. B. über Verkaufsstände wird das Mietgeld als meygelt, medegelt oder bure bezeichnet; vermieten heißt vorhueren, dem in der Seemannssprache üblichen verheuren entsprechend. Das Wort hure hat natürlich mit Hure nichts zu tun, denn letzterer Ausdruck, dem das mittelhochdeutsche huore und das althochdeutsche huora entspricht, entstammt den semitischen Sprachen. So bedeutet urā im Arabischen entblößen, entehren, und ᶜurra das schlechte Frauenzimmer.

Um von der Umständlichkeit damaliger Urkunden einen Begriff zu geben, möchte ich zwei im Original hier folgen lassen.

Die erste behandelt den Verkauf eines Hauses auf dem Gerberbruch im Jahre 1618. Darin wird die bemerkenswerte Tatsache erwähnt, daß damals Schmack zum Weißgerben und zur Corduanbereitung benutzt wurde. In der Tat gerbt Schmack von allen einheimischen vegetabilischen Gerbmitteln am hellsten; von ausländischen Gerbmitteln ist nur der weiße Gambir in dieser Beziehung gleichwertig. Der Kaufvertrag, in dem die wechselnde Schreibart einiger Worte (Amt; Rostock) nicht etwa Schreibfehler meinerseits sind, lautet:

„Im nahmen der heiligen dreifaltigkeit, amen; kundt und zu wissen sey iedermenniglichen mit diesem offenen instrument, daß im jahre, als man zälte nach Christi unsern lieben herrn und selichmachers geburt, tausend sechs hundert achtzehen in der ersten indiction, Röhmer zinss zahl genannt, bey beherrschung und regirung des allerdurchleuchtigsten, großmechtigsten und unüberwintlichsten fürsten und herrn, herrn Matthiae des nahmens der erste, erwelten Römischen kaysers, zu allen zeiten meherern des reichs in Germanien, in Hungarn, Boheimb, Dalmatien, Croatien und Slavonien, königs, ertzhertzoges zu Osterreich, hertzoges zu Burgundi, Stier, Kärndten, Craien und Wirtenpergh, graffens zu Tiroll und Habsburgh, unsern allergnedigsten kaysern und herrn, seiner kayserlichen majestatis reichen des Römischen im siebenden, des Hungarischen im zehenden und Boheimischen im achten jahre, dingstags nach Medarti, so der neunde monats tagh iunnii gewesen, zu Rostogk und daselbst in des ernvesten und wohl gelarten, Johannes Jungii, notarii und des obergerichtes allhie wohlbestallten advocati und procuratoris, in der Schnickmansstraßen gelegener behausung in der unterstuben zu eingange des hauses zur lincken hant, haben die erbare Edel Schulz, Jasper Engelbrecht, Christoff Krempin und Claus Kindt, als der gerber elterleute, von sich und ihre ambtsbrüder mich zu ende benanten notarium freundtlich gebeten, umb die gebuer mitt zween glaubhafften zeugen ann herrn doctorem Johannem Albertum Criphium, ratsverwanten dieser stadt, Christianum von Thenen, Hans Baleman und Frantz Müllern, burgern hieselbst, zugehen und einen ieden absonderlich anzumelden, das alterleute und ein gantzes ambt der gerber vornommen, das sie ein haus uff dem gerberbruch belegen von den schustern alhie an sich gebracht und erkauffet, inmassen alterleute und ein ambt der gerber dasselbe nicht allein ihnen gerne gönneten, sondern glück und heil darzu wünschen thäten, dieweill aber die requrenten wegen solchem hauskauff sich allerhandt gedancken machten, so were allein dies ihre frage, weil sie gewisse und sonderbare narung darin zu treiben vorhabens, ob requraten auch den requrenten und


Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ihrem mittverwanten, mit lohe und lohe gahrem leder machen, es were klein oder groß, warm oder kalte gahr, an ihrem ambt und handtwergh und also an ihrer narung und deren zustehenden gerechtigkeit zu nachteil ichtes wes in gedachte hause vorzunehmen und zugebrauchen vorhabens weren, als ich nun requrenten ratione officii zu dienen mich für schuldig erkant, bin ich des folgenden tags den 10 iunnii vor halbweg sieben uhr morgens zeiten, nebenst zu ende benanten zeugen vorerst an FRANZ MÜLLERN gangen und wie ich denselben in des paetagogii hofe im eingange angetroffen, habe ich denselben vorher erwente frage wegen alterleute und gantzen ambt der gerber vorgehalten, welcher sich ercleret, das sie noch zur zeit nicht gemeinet weren in dem uff dem gerberbrock von den schustren erkaufften hause den gerbern zum vorfange etwas vorzunehmen, aber es were nicht ohne, daß sie ihre narung daselbst vortsetzen würden, darzu sie nicht „lohe", besondern „schmack" gebrauchten, vorhoffentlich damit mehr vorteil als mit lohe zubeschaffen, wormit er concludiret; von dennen ich, notarius, neben den zeugen als baldt an herrn doctorem JOHANNEM ALBERTUM CRIPHIUM gangen und wie uff erfordernt derselbe zu uns uff das flor zu eingange des hauses kommen, und ich vorher erwente frage seiner hochweise gst. vorgehalten, hatt derselbe sich ercleret, daß er zwar den handel mitt hielte und weill an demselben ein großes gelt hangete und die felle entblößet, würden dieselbe FRANZ MÜLLERN zugeschlagen, welcher einen schwager hette, so QUISTORFF heiße und ein weißgerber were, derselbe würde weißgahr leder und corduan darin bereiten, dazu sie kein lohe sondern schmack gebrauchten, welches dem ampt der gerber nich widerlich sein könte, und damit geschloßen; der dritte gewerbsman, CHRISTIAN VON THENEN, vor sieben uhr morgens zeiten, eodem die, in der hernach benannten Zeugen gegenwart uff vorige frage sich ercleret, daß er neben andern das interrogirten haus uff dem gerberbruche gekauffet und würde wohl wissen, was darin solte vorgenommen werden; er were kein gerber, hatte es auch nicht gelernet und were solche frage zu zeitig, wan ein ambt der gerber sie künfftig worumb zubelangen, hetten sie ihre obrigkeit, und hette sein halbbruder HANS BALEMAN damit nichtes zu thunde, und damit concludiret; geschehen und ergangen sein diese dinge im jahre des Herrn, indiction, kayserlichen regierung, monat, tage, zeiten, stunden und „teten" wie obstehet in gegenwart der erbare BARTOLDT BAWMANS und MICHEL HOLTES, beiden burgern und geschwornen männern zu Rostogh, die als glaubhaffte zeugen hierzu insonderheit requiret und erfordert worden. Haec ita coram me et positis testibus acta esse, ego CASPARUS VOGT, notarius publicus et immatriculatus, hoc meo autographo et solito notariatus signo atque sigillo, omnibus visuris ant testuris, testatum facio, ad id specialiter" (hier bricht die Zeile ab).

CASPARUS VOGT, not. manu propria.

Das zweite Aktenstück ist ein Zessionsvertrag der fürstlichen Professoren (es gab nämlich auch nichtfürstliche, sondern städtische) der Universität zu Rostock, betreffend Abtretung einer Wassermühle an das Lohgerberamt. Dieses wandelte sie in eine Lohmühle um. Als solche hat sie bis heute gedient. Jetzt hat aber Stadt und Land beschlossen, den Wasserspiegel der Warnow um 75 cm niedriger zu legen. Dadurch wird dieser Mühle das Wasser so gut wie entzogen, und das Amt der Gerber sieht sich daher genötigt, entweder auf dem Wege des Vergleiches einen Ersatz der Wasserkraft durch elektrische Kraft zu erbitten oder auf Grund des nachfolgenden Vertrages klagend vorzugehen. Aus diesem Grunde ist der Vertrag auch heute noch juristisch nicht ohne Interesse. Er lautet:



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

„Zu wissen sey hiemit, daß heute dato, zwischen den semptlichen profeßoren des fürstlichen collegii in der universität zu Rostock an einem, Jacob Engelbrecht und Jürgen Kindt für sich und inhabender vollmacht des ganzen ambtts der gerber daselbst anderen theillss, folgender cessionsvertragk. bestendiglich abgeredet und geschloßen worden derogestalt und also:

ess haben wolgemelte fürstliche herrn profeßoren dero negst form mühlenthor belegenn und deroselben anno 1644 den 19 februarii für 1800 fl. in der fürstlich Schwerinschen canzelei aduidicirte, auch folgents den 3 maio durch den fürstlichen küchenmeister Berendt Krüger in solutum zugeschlagene wassermühle von zween gengen, ihrer commoditet undt besten gelegenheit nach, weill dieselbe wegen scheinbahrer bawfelligkeit nicht lenger vom fürstlichen collegio können und mügen erhalten werden, vohrgedachtem ambte der gerber mit allen pertinentien, wie die fürstliche herrn profeßoren dieselben wassermühle bis dato ruhiglich, wie wol ganz kümmerlich possidiret undt besessen, mit allen daran gehabten iure würcklich cetiret und abgetretten, auch desswegen ihnen nicht allein ein gewehr zu sein, besondern auch i. f. g. gnedigen consens und confirmation hierüber fordersambst zu erhalten versprochen;

dagegen vorgemelter Jacob Engelbrecht und Jürgen Kindt für sich und im nahmen des ambtts der gerber sich verpflichtet, wohlerwehnten fürstlichen heren profeßoren zwelffhundert gulden, jeden gulden zu 24 schil., an guten harten reichsthalern ehrbarlich und izo alss forth bei schließung dieses cessionsvertrages dabei den halben theill, alss sechshundert gulden, und die übrigen sechshundert gulden uff negst bevohrstehenden weihnachten iz lauffenden 1654 jahrs, an gleich messigen harten reichsthaler, abzutragen und zu bezahlen; uhrkundtlich seind dieses cessionscontracts zwey gleichlautende exemplaria uffgerichtet und so wol von des fürstlichen collegii untenbemelten herren deputatis alss wegen des ambts der gerber von denen hierin gedachten contrahenten unterschrieben und jedem theill eins zugestellet, geschehen zu Rostock den 3 octobris 1654.

Joh. Georg Dorscheus. Jürgen Kindt.
Augustus Varenius. Jacob Engelbrecht."

Es folgt dann die Bestätigung des Vertrages durch Herzog Adolph Friedrich zu Mecklenburg, wonach „selbige mühle mit ihren pertinentien, gerechtigkeiten und hebungen" auch seinerseits an die Gerber abgetreten wird. Zu diesen Gerechtigkeiten gehört natürlich in erster Linie das Wasser, und daher haben die Rostocker Gerber Anrecht auf Entschädigung oder Ersatz der Wasserkraft durch Elektrizität.

9. Der Aufschwung der Lederindustrie in der neuesten Zeit.

Nachdem die Gerbereitechnik jahrtausendelang nicht recht vom Fleck gekommen war, hat sie in den letzten fünf Jahrzehnten einen beispiellosen Aufschwung genommen. Diesem Aufschwung mußte die Auflösung der Gilden, die Kirchturmpolitik getrieben und unternehmenden Geistern Sklavenfesseln angelegt hatten, durch das Gesetz der Freizügigkeit vorhergehen. Erst damit war die Möglichkeit gegeben, das Kleinhandwerk, das mit 3—5 Gehilfen


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

arbeitet, zur Großindustrie umzugestalten, die zahlreiche, von Dampf oder Elektrizität getriebene Maschinen und Vorrichtungen benutzt. Statt der Lohgruben kamen die Walkfässer, Gerbfässer und Haspeln auf, in denen durch Bewegung das Eindringen der Gerbbrühen in die Häute wesentlich beschleunigt und gleichmäßiger gestaltet wurde. Auf der Pariser Weltausstellung von 1867 lernten die deutschen Gerber amerikanische und englische Maschinen kennen, die fast alle Handgriffe ersetzten, so ausgezeichnete Walkmaschinen, Krispelmaschinen, Lederhämmer, Schabmaschinen, Narbenpressen, Spaltmaschinen, Lohpressen, Bimsmaschinen, Meßmaschinen und andere. Allmählich hat man in Deutschland gelernt, diese alle herzustellen, ja zum Teil wesentlich zu verbessern. Das Arbeiten mit solchen Maschinen ermöglicht selbst weniger intelligenten Gerbern Vorzügliches zu leisten.

Weiter ist der Ersatz der Lohe durch sehr zahlreiche andere Pflanzenteile, zum Teil aus weiter Ferne, zu erwähnen, die meist an Gerbstoffgehalt der Eichen- und Fichtenrinde (mit 9—10% Gerbstoff) weit überlegen sind. Aus dem fernen Australien kam die auch als Wattle bezeichnete Mimosenrinde dortiger Akazien, wie Acacia decurrens, Ac. pycnantha, Ac. mollissima (mit 33% Gerbstoff). Von ebendaher wurde die Malletrinde von Eucalyptus occidentalis (mit 40% Gerbstoff) eingeführt. Aus den Küstengebieten verschiedener tropischer Länder kamen die Rinden der zur Flutzeit unter Wasser stehenden Bäume als Mangroverinden in den Gerbhandel. Die Rinden des Ostmangrovengebietes, welches sich von Ostafrika[1]) über Asien und Mikronesien erstreckt, stammen von Rhizophora conjugata, Rh. mucronata, Ceriops Candolleana und Brugiera gymnorhiza, die des Westmangrovengebietes, d. h. der westafrikanischen und der amerikanischen Küste, von Rhizophora Mangle, Avicennia tomentosa, Av. nitida und Laguncularia racemosa. Der Gerbstoffgehalt der meisten dieser Rinden beträgt über 20%, bei manchen sogar 45%. Aus Argentinien kam in stets wachsender Menge das Quebrachoholz, meist von Schinopsis Balansae (mit 19% Gerbstoff). Indien lieferte die Myrobalanen (mit 30% Gerbstoff); aus dem nördlichen Südamerika, Mittelamerika und Westindien

1) Vgl. JOH. PAESSLER, Die Untersuchungsergebnisse von Deutsch-ostafrikanischen Mangrovenrinden. Berlin 1911.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

kamen die von Caesalpinia coriaria stammenden Dividivifrüchte und von Balsamocarpum brevifolium die Algarobillen. Aus Kleinasien, Griechenland und den griechischen Inseln wurden die als Valoneen bezeichneten Früchte (mit 27% Gerbstoff) einiger immergrüner Eichen importiert sowie deren, Trillo genannte, stark entwickelten Schuppen (mit 40% Gerbstoff). Die südlich von der Donau gelegenen Länder Europas ließen die durch Gallwespenstich an jungen Früchten der Stieleiche erzeugten Knoppern (mit 28% Gerbstoff) auf den Weltmarkt gelangen. Endlich gelangten die von mir mehrfach erwähnten, früher aber nur spärlich vorhandenen, als Schmack bezeichneten Blätter von Rhus coriaria und Rhus Cotinus (mit 24% Gerbstoff) von Sizilien aus in den Welthandel.

Neben den ausländischen Gerbdrogen kamen dann weiter die Gerbextrakte als Gerbmittel auf. Dies sind an Gerbstoff stark angereicherte, dicke oder trockene wässerige Auszüge. Einige wie Kino und Catechu waren schon längst zu arzneilichem Gebrauche üblich. Ihnen gesellte sich der Gambir zu. Dies ist ein Auszug der jungen Stengel und Blätter von Nauclea Gambir im südlichen Indien und dem malaischen Archipel. Schon 1870 gab es über 60 000 Gambirplantagen. Singapore exportierte schon 1896 49 Millionen Kilo des trockenen, teils zu Würfeln, teils zu Scheiben geformten Extraktes. Die Herstellung geschieht in durchaus neuzeitlich eingerichteten Fabriken. Von anderen gerbtechnisch sehr wichtigen Extrakten nenne ich Quebrachoextrakt, Mangrovenextrakt, Kastanienholzextrakt, Eichenholzextrakt, Fichtenrindenextrakt, Myrobalanenextrakt.

Diesen Gerbextrakten reihten sich dann bald als Konkurrenten des Alauns metallische Gerbmittel an, von deren Verwendung die Zeit unserer Väter noch nichts wußte. Weitaus am wichtigsten wurden sehr bald gewisse Chromverbindungen. Der erste, der solche verwandte, ist der Klassiker der Gerbereiwissenschaft, FRIEDR. KNAPP (siehe Fig. 18). Er lehrte von 1873—1889 an der Technischen Hochschule zu Braunschweig chemische Technologie und ist dort 1904 im neunzigsten Lebensjahre gestorben. Einen warmen Nachruf hat R. MEYER[1]) geliefert. KNAPP führte die

1) R. MEYER, Ber. d. Deutschen Chem. Ges. **37**, 1904, S. 4777; Collegium Jg. 1905, S. 309. — W. FAHRION, Neuere Gerbemethoden (Braunschweig 1915), S. 3.



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

wissenschaftliche Untersuchungs- und Betrachtungsweise in die Gerbtechnik ein. Nachdem CAVALIN 1853 zuerst Chromsalze (saure Chromate) zum Gerben verwendet hatte, ohne damit Anklang zu finden, griff KNAPP 1858 diesen Gedanken auf und legte den Grund zu dem, was man heutigentags als Einbad-Chromgerbverfahren bezeichnet. Er nahm 1861 auch ein Patent auf metallische Gerbung, wobei er allerdings das Eisen dem Chrom vorzog. Nach meinen eigenen Untersuchungen besitzen in der Tat die Eisenoxydsalze, d. h. die Ferriionen, so erhebliche adstringierende Wirkungen, daß sie durchaus auch heute noch die eingehendste Beachtung als Gerbmittel verdienen.



Fig. 18. Friedrich Knapp.

1878 ließ sich Dr. CHRISTIAN HEINZERLING die Gerbung mit chromsauren Salzen durch die deutschen Reichspatente Nr. 5298, 10665 und 14769 schützen. Er benutzte sowohl Bichromate als Chromoxydsalze und setzte diesen eine ganze Anzahl anderer Chemikalien zum Zweck der Verbesserung und Verstärkung der Wirkung zu. Da er aber bei den Bichromaten der Reduktion der Chromsäure zu wenig Aufmerksamkeit schenkte, so blieb, wie FAHRION es ausdrückt, die Erfindung des Zweibadchromverfahrens dem Amerikaner SCHULTZ vorbehalten, der 1884 darauf das Amerikanische Patent Nr. 291 784—85 erteilt erhielt. Nach meinen, allerdings rein theoretischen Untersuchungen ist das Zweibadverfahren kein Fortschritt. Das Prinzip des Verfahrens ist folgendes. Die im ersten Bade mit Bichromat imprägnierten Häute werden im zweiten mittels Natriumthiosulfat[1]) reduziert, wobei sich die gelbe Farbe in Blaugrün umwandelt. Schon drei Jahre vorher hatte in Deutschland WILH. EITNER auf Grund langjähriger Versuche sich eine ebenfalls der HEINZERLINGschen überlegene Methode der Chromgerbung patentieren lassen. Leider vermochte er ebensowenig als seine deutschen Vorgänger sein Ver-

1) Nach der Ledertechnischen Rundschau Jg. **7**, 1915, S. 154, läuft ein neues amerikanisches Verfahren darauf hinaus, statt mit Thiosulfat mit Traubenzucker in der Wärme das Bichromat zu reduzieren.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

fahren praktisch genug zu gestalten und zu allgemeiner Anerkennung zu bringen, so daß es in modifizierter Form als Einbadverfahren von Martin Dennis 1893 in Amerika sozusagen nochmals erfunden werden mußte. Geschützt durch das amerikanische Patent Nr. 495028 wurde jetzt das Gerben mit Chromalaun und basischen Chromsalzen in alle Kulturstaaten eingeführt. Alfred Seymour-Jones[1]) hat das Chromleder noch vor kurzem mit Recht gegen alle dagegen neuerdings gemachten Einwände verteidigt. In Deutschland wird seit 1913 das Gerben mit Chromformiat, dessen Darstellung der Deutschen Formiatgesellschaft in Hamburg bis 1925 geschützt ist, allen andern Chromgerbeverfahren vorgezogen. Die Firma vermag jährlich 1000 Tonnen Chromformiat herzustellen. 100 kg kosten nur 24 Mark. Meine vergleichenden Versuche mit den verschiedensten Gerbmitteln an roten Blutkörperchen haben in der Tat gezeigt, daß dies Mittel eine ganz außerordentliche Wirkung ausübt, so daß, wie die Tabelle auf S. 259 zeigt, totale Agglutination der Blutkörperchen noch bei mehr als 100000facher Verdünnung des Mittels zustande kommt. Da der ganze Prozeß nicht nur bei Blutkörperchen, sondern auch bei der Haut außerordentlich rasch verläuft, relativ wenig Gerbmaterial erfordert, ein weiches und dabei recht wasserbeständiges Leder liefert, muß ich mich dahin aussprechen, daß das Chromleder vermutlich bald viele nach anderen Gerbverfahren hergestellten Lederarten in den Schatten stellen wird. Schon jetzt sind vier Fünftel alles frisch hergestellten Oberleders chromgegerbt. Sehr angenehm, gerade was Stiefeln anlangt, ist, daß das Gewicht der Haut beim Chromgerben nur recht wenig, beim Lohgerben aber beträchtlich an Gewicht zunimmt. Das Chromleder paßt daher vornehmlich für das Oberleder der Stiefeln und Schuhe, das Lohleder dagegen besser für die Sohlen. Aus dem genannten Unterschiede erklärt es sich auch, daß Lohleder nach Gewicht, Chromleder nach Flächeninhalt und Dicke gehandelt wird. „Vergegenwärtigt man sich," sagt Stickelberger, „daß die alte Grubengerbung bis zu drei Jahre dauerte, während mit Chromalaun in wenigen Stunden gegerbt werden kann, dann erklärt sich, daß der Kapitalismus durch den nunmehr sehr rasch erfolgenden Geldumschlag an der Lederfabrikation immer größeres Interesse nahm,

1) A. Seymour-Jones, Journal of the Americ. Leather Chem. Association **10**, 1915, S. 321.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

und daß die Jahresumsätze bedeutender Werke riesige Zahlen erreichen." Sobald es gelingt, nach der Chrommethode auch konkurrenzfähiges Sohlenleder herzustellen — und dies dürfte durch ein kombiniertes Verfahren möglich sein —, ist die Schließung zahlreicher Rotgerbereien die notwendige Folge, und der nächste Krieg wird dann nicht mehr auf lohgaren Stiefelsohlen, sondern auf chromgegerbten durchgekämpft werden.

Hand in Hand mit dem Siegeszug der Chromgerbung ging die Auffindung und Vervollkommnung der zur Erzielung einwandfreien Leders dienenden Färbemittel und Fettungsmittel, auf die ich hier aber nicht eingehen will.

Neben der Metallgerbung hat in letzter Zeit auch die Gerbung mit künstlich hergestellten organischen Gerbmitteln ihr Haupt erhoben. Ich erwähne in dieser Hinsicht das 1905 von A. WEINSCHENK[1]) erfundene Naphtholgerbverfahren. Das Wesen des seinerzeit durch die D. R. P. Nr. 184 449 und 185 050 geschützten Verfahrens besteht darin, daß bei Anwesenheit von Formaldehyd α- oder β-Naphthol auf der Haut niedergeschlagen werden, um sich dann sekundär in der Haut mit dem Formaldehyd chemisch zu Gerbstoffen zu vereinigen. Das Verfahren eignet sich besonders zur Herstellung brauner und schwarzer Oberleder. Wird das β-Naphtholleder mit einer Lösung von diazotiertem p-Nitranilin bestrichen, so wird die der Diazolösung ausgesetzte Fläche prachtvoll türkischrot gefärbt. Ich habe solches vor vielen Jahren gefärbtes Leder zur Begutachtung in der Hand gehabt und war erstaunt, wie stark, wie schön und wie gleichmäßig die Färbung ausgefallen war.

E. STIASNY[2]) bestreitet die Angaben WEINSCHENKS meiner Meinung nach mit Unrecht. Er hat selbst ein Konkurrenzpräparat, aber erst später (1911) zum Patent angemeldet. Dieses Patent ist ihm 1913 unter Nr. 262 558 für das Deutsche Reich erteilt worden. Es läuft auf Gemische von Phenolen oder Phenolsulfosäuren mit Formaldehyd hinaus. Ein derartiges Präparat wird unter dem Namen Neradol D von der Badischen Anilin- und Sodafabrik hergestellt und ist zuerst von mir[3]) biologisch vergleichend mit anderen

1) Genaueres siehe bei R. KOBERT, Über zwei künstliche Gerbmittel. Collegium, Jg. 1915, Nr. 545, S. 321. — Siehe ferner W. FAHRION, Neuere Gerbmethoden (Braunschweig 1915), S. 106.

2) EDM. STIASNY, Der Gerber, Jg. 1907, S. 185; Collegium, Jg. 1913, Nr. 516. — Journ. Soc. Chem. Ind. **32**, 1913, S. 775.

3) R. KOBERT, Über einen künstlichen Gerbstoff. Collegium, Jg. 1915, Nr. 540, S. 157.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Gerbstoffen geprüft worden. Wie es zu handhaben ist, hat K. Dierdorf[1]) genau auseinandergesetzt. Es enthält nach Georg Grasser[2]) 32,5% gerbende Stoffe und 17,4% Asche, und zwar Natriumsulfat. Das damit hergestellte Leder ist fast weiß. Nach letztgenanntem Autor[3]) hat Neradol D die sehr wichtige Eigenschaft, Phlobaphene zu lösen und eignet sich dadurch zu Mischgerbungen. Nach W. Moeller[4]) ist das Neradol (die Bezeichnung D fehlt) ein rohes Reaktionsgemisch zwischen Aldehyd, Phenol und Schwefelsäure, das teilweise durch Alkali neutralisiert worden ist, und wodurch der hohe Aschengehalt bedingt ist. Dieses Gemisch ist nach Moeller sehr teuer und nicht geeignet, vegetabilische Gerbstoffe zu ersetzen. Natürlich hat E. Stiasny[5]) diesen Angriff sofort zu widerlegen versucht und darauf hingewiesen, daß eine große Anzahl namhafter Fachleute und Gerbereien mit Neradol D sehr befriedigende Ergebnisse erzielt haben. Auch das Bedenken Moellers, daß das Neradol D durch seinen Gehalt an nicht neutralisierter Schwefelsäure das Leder langsam, aber sicher zerstören müsse, will Stiasny, so schwerwiegend und einleuchtend es auch zu sein scheint, nicht gelten lassen.

Mit Formaldehyd allein, also ohne Phenole, hat man ebenfalls versucht zu gerben, ja es sind darauf E. Pullmann 1898 das D. R. P. Nr. 111 408 und R. Combret 1899 das D. R. P. Nr. 112 183 erteilt worden; aber das Produkt der Einwirkung ist nur eine fäulnisunfähige Haut von lederähnlicher Beschaffenheit, nach Fahrion[6]) aber kein echtes, technisch brauchbares Leder. Nur wenn man gleichzeitig Alaun zusetzt, erzielt man tadelloses Leder; dieses ist aber dann das Produkt einer kombinierten Weißgerbung. Die Theorie von Kopecky[7]), wonach die Aldehydgerbung nur ein spezieller Fall der Sämischgerbung sein soll, ist abzulehnen, da nach Stiasny auch ein vollkommen fettfreies Hautstück aldehydgar gemacht werden kann.

---

1) H. Dierdorf, Neradol D und seine praktische Verwertung. Collegium, Jg. 1913, Nr. 519, S. 366.

2) Georg Grasser, Neradol D. Collegium, Jg. 1913, Nr. 520, S. 413.

3) Georg Grasser, Die phlobaphenlösende Eigenschaft des Neradol D. Collegium, Jg. 1913, Nr. 521, S. 478.

4) W. Moeller, Neradol-Gerbmittel. Collegium, Jg. 1913, Nr. 521, S. 487 und Nr. 523, S. 593.

5) Edm. Stiasny, Neradolgerbmittel. Collegium, Jg. 1913, Nr. 522, S. 528 und Nr. 523, S. 597; Technikum, Jg. 1913, Nr. 80; Ledertechn. Rundschau, Jg. 1913, Nr. 42.

6) W. Fahrion, Neuere Gerbmethoden. Braunschweig 1915, S. 96.

7) F. K. Kopecky, Collegium 1907, S. 278.

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Auf Chinongerbung der Haut ist SEYEWETZ und MEUNIER das D. R. P. Nr. 206 957 vom 30. April 1907 erteilt worden. Nach diesem Verfahren werden 100 kg gut getrockneter Schafblößen mittels 400 g Chinon, die in 100 l Wasser aufgelöst sind, binnen 5 Stunden gegerbt, wobei sich die Haut nacheinander erst rosa, dann violett und dann braun färbt. Das auf diese Weise gewonnene Leder ist gegen Wasser, Alkalien und Säuren beständiger als alle Lederarten; ferner zeigt es guten Griff und läßt sich mit Anilinfarben gut färben. Im Gegensatz zu den anderen Gerbmethoden beschleunigt Alkali die Chinongerbung, während Säure sie verhindert. FAHRION[1]) hat, ganz unabhängig von MEUNIER und SEYEWETZ, ebenfalls gefunden, daß Chinon ein ganz hervorragendes Gerbmittel ist. Ich konnte bei vergleichenden Versuchen mit Chinon an Blutkörperchen keine sehr starken Wirkungen erzielen, da alkalische Zusätze bei meinen Versuchen die Blutkörperchen auflösen würden. Mit Hilfe substituierter Chinone, wie des Chlor-, Brom- und Sulfoderivates, läßt sich nach MEUNIER und SEYEWETZ[2]) ebenfalls gerben.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß es nach SOMMERHOFF[3]) auch eine Pikrinsäuregerbung und nach APOSTOLO[4]) eine Schwefelgerbung geben soll. Ob diese beiden echte Gerbung genannt werden dürfen, steht dahin. Ich bekam mit beiden Mitteln bei Blutkörperchen keine befriedigenden Ergebnisse.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß, wie der Chromgerbung so auch der Gerbung mit künstlichen und mit gemischten Gerbmitteln (eins zum Angerben und ein anderes zum Weitergerben) eine günstige Prognose gestellt werden muß. Das Gebiet der Lohgerbung wird auch durch die künstlichen Gerbmittel eingeschränkt werden. So sehr dies im Interesse der uralten kleinen Lohgerbereien zu bedauern ist, so muß es doch vom nationalökonomischen Standpunkte aus mit Freuden begrüßt werden, fallen doch z. B. in Frankreich noch jährlich 14 000 ha Eßkastanienwald den Gerbern zum Opfer, und die argentinischen Quebrachowaldungen haben schon sehr beträchtlich an Umfang eingebüßt. Wären wir noch jetzt lediglich auf einheimische Gerb-

1) W. FAHRION, Neuere Gerbmethoden. Braunschweig 1915, S. 103.
2) MEUNIER und SEYEWETZ, Collegium, Jg. 1914, S. 523.
3) E. O. SOMMERHOFF, Über Pikrinsäuregerbung. Collegium, Jg. 1914, S. 225.
4) C. APOSTOLO, Über die Gerbung der Haut mit frischgefälltem Schwefel. Collegium, Jg. 1913, S. 420.

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Original from
PRINCETON UNIVERSITY

drogen angewiesen, so wären wir nicht im entferntesten mehr imstande, den wachsenden Bedürfnissen Rechnung zu tragen. Im Jahre 1892 wurden an zur Lederbereitung geeigneten Häuten und Fellen nach Deutschland rund 948 000 Doppelzentner im Werte von etwa 100 Millionen Mark eingeführt, im Jahre 1906 dagegen bereits 1 900 000 Doppelzentner im Werte von 360 Millionen Mark, und seitdem ist dieser Import noch wesentlich gestiegen. Um solche außerordentlich großen Mengen von Häuten und Fellen zu gerben, bedarf es eben riesiger Mengen von Gerbmitteln. Natürlich bedarf es aber auch zahlreicher sehr großer Gerbereien mit Dampfbetrieb, wie nur kapitalkräftige Aktiengesellschaften sie zu gründen imstande waren. Nach der Gewerbezählung von 1875 gab es in der deutschen Gerberei, einem Berichte von Professor PAESSLER[1]) zufolge, nur 400 Betriebe mit Motoren, entsprechend zusammen 3899 Pferdekräften. Damals arbeiteten also von je 100 Gerbereien nur 3,5 mit Motoren. Im Jahre 1895 verwendeten bereits 1395 Betriebe, d. h. 18,2% aller Gerbereien, Motoren mit im ganzen 17 636 Pferdekräften. Seitdem hat sich die Benutzung von Motoren in den Gerbereien von Jahr zu Jahr noch wesentlich gesteigert.

Unter solchen Umständen war es ganz selbstverständlich, daß auch von seiten verschiedener Wissenschaften der Gerberei immer mehr Interesse dargebracht wurde. So trat die Nationalökonomie in ihren Dienst, indem sie 1891 den Zentralverein der Deutschen Lederindustrie gründete und mit der Aufgabe betraute, die gemeinsamen volkswirtschaftlichen Interessen der deutschen Lederindustrie zu vertreten und zu fördern. In Österreich, England, Frankreich und den Vereinigten Staaten bildeten sich analoge Vereine und Gesellschaften. Von diesen ging dann die Anregung zur Gründung besonderer wissenschaftlicher Forschungsinstitute für Lederindustrie aus. So entstand in Österreich schon 1874 die k. k. Versuchsanstalt für Lederindustrie an der Staatsgewerbeschule zu Wien. In Deutschland waren die ersten derartigen wissenschaftlichen Forschungsstätten die 1881 gegründete Chemisch-Technische Versuchsstation des Centralverbandes der Deutschen Lederindustriellen in Berlin sowie die 1884 eingerichtete Unter-

1) PAESSLER, Zehn Jahre Deutsche Versuchsanstalt für Lederindustrie. Freiberg i. S. 1908.

Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

suchungsstation für Gerbmaterialien an der Tharandter Forstakademie unter Professor JUL. v. SCHROEDER aus Dorpat, dem Bruder des Heidelberger Pharmakologen und des Wiener Sanskritisten. Dieser ausgezeichnete Forscher wandelte auf dem Wege der wissenschaftlichen Erforschung aller in die Chemie schlagenden Gerbereifragen, den KNAPP beschrieben hatte, vorwärts und hat dadurch der wissenschaftlichen Entwicklung dieser Industrie unbezahlbare Dienste geleistet. Er hinterließ zahlreiche noch jetzt bedeutungsvolle Schriften[1]) und begründete die wissenschaftlichen Methoden der Gerbstoffbestimmung, die bis heute internationale Bedeutung haben. Ich bedaure, daß sein in der „Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der Deutschen Gerberschule zu Freiberg am 1. Mai 1914" erschienenes Bild aus technischen Gründen sich nicht zur Reproduktion eignet; sonst würde ich es hier eingefügt haben.

Nachdem sich der 1876 gegründete Centralverband der Deutschen Lederindustriellen 1891 aufgelöst hatte und an dessen Stelle am 7. Juni desselben Jahres der Centralverein der Deutschen Lederindustrie begründet worden war, und nachdem diesem die Mehrzahl der gerberischen Provinzialvereine sowie namentlich der seit 1846 bestehende Verein Deutscher Gerber 1910 beigetreten war, übernahm dieser Centralverein die 1889 gegründete Deutsche Gerberschule zu Freiberg in Sachsen. Als man dann auf Veranlassung des Preußischen Ministers für Handel und Gewerbe, Freiherrn VON BERLEPSCH, von seiten des genannten Centralvereins daranging, auch eine Deutsche Versuchsanstalt für Lederindustrie zu gründen, richteten sich alle Blicke auf VON SCHROEDER, der der geeignetste Mann war, diese Anstalt einzurichten und zu leiten. Leider starb er am 24. Oktober 1895, als er gerade berufen werden sollte, in noch jungen Jahren, wodurch die ganze Gründung um einige Jahre hinausgeschoben wurde. Erst am 30. März 1897 bildete sich in Berlin das Kuratorium der Deutschen Versuchsanstalt für Lederindustrie und nahm für diese Freiberg in Sachsen als Sitz in Aussicht. Die dazu nötigen Mittel wurden vom Centralverein und den größeren Bundesstaaten (Preußen,

1) Siehe diese im siebenten Jahresbericht der Deutschen Gerbereischule zu Freiberg, S. 19—26, und in F. H. HAENLEIN, Statistische und andere Mitteilungen zu der anläßlich der Feier des 25jährigen Bestehens der Deutschen Gerbereischule herausgegebenen Festschrift (Freiberg 1915), S. 19—20. Hier auch die Arbeiten seines Hauptschülers, des Professors JOH. PAESSLER.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Bayern, Sachsen, Württemberg) zur Verfügung gestellt. Die Anstalt übernahm dafür die Verpflichtung, für die Kriegsministerien der genannten Staaten Untersuchungen auszuführen sowie die alljährlich nach Freiberg kommandierten Offiziere der Bekleidungsämter zu unterrichten. Als Direktor der Anstalt wurde der oben schon genannte, noch jetzt als solcher tätige Professor Dr. Paessler eingesetzt und am 16. Juli 1898 das in Fig. 19 wiedergegebene Anstaltsgebäude eingeweiht. Das Bild ist der genannten von Paessle verfaßten Schrift „Zehn Jahre Deutsche Versuchsanstalt für Lederindustrie 1897—1907" entnommen. Ganz in der Nähe der Anstalt liegt die Deutsche Gerberschule. Beide, die Schule und die Anstalt, haben seit ihrem Bestehen für die wissenschaftliche Entwicklung der deutschen Gerberei Erhebliches beigetragen. Diesen beiden Stätten des Unterrichts und der Forschung soll demnächst ein drittes, noch bedeutungsvolleres, angereiht werden, das entweder auch in Freiberg oder in Dahlem seinen Sitz haben wird und als Forschungsinstitut für Fragen der Lederindustrie den Kaiser-Wilhelms-Instituten in Dahlem gleichwertig und gleichartig sein wird. Die Unkosten dieses Institutes werden aus dem Kriegsgewinne der Kriegsleder-Aktiengesellschaft gedeckt werden. Dieses Institut wird natürlich auch die biologische Bewertung der Gerbstoffe eingehend prüfen und wie alle anderen Gerbereifragen so rasch und so weit fördern, daß die Deutsche Lederindustrie davon unermeßlichen Vorteil haben wird. Mit diesem höchst erfreulichen Ausblick in die Zukunft möge diese historische Studie schließen.

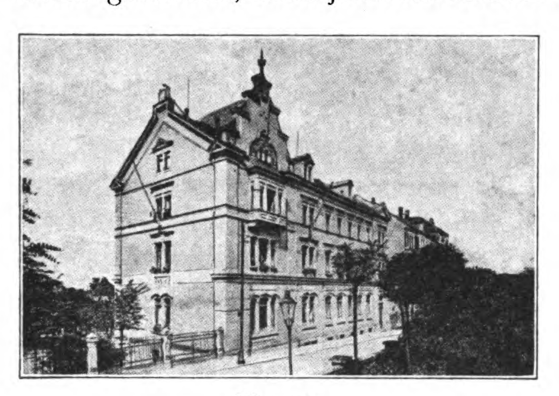


Fig. 19.
Deutsche Versuchsanstalt für Lederindustrie.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Über eine arabische kegelförmige Sonnenuhr.

Von E. WIEDEMANN und J. WÜRSCHMIDT.

Mit Abbildungen.

Das im folgenden besprochene Instrument ist eine als *Mukḥula* bezeichnete besondere Art Sonnenuhr. Sie ist beschrieben von ABÛ MUḤAMMED 'ABD ALLÂH IBN QÂSIM IBN 'ABD ALLÂH JAḤJÂ AL ṢIQILÎ (dem Sizilianer). Über seine Person läßt sich nichts Näheres angeben. Nach der Schrift des Kodex, in dem seine Arbeit uns erhalten ist, muß er vor dem 6. Jahrhundert der *Higra*, bzw. dem 13. nach Christus, gelebt haben. Die betreffende Handschrift befindet sich in Beirut im Kloster der orthodoxen griechischen Katholiken zu den Drei Monden. Sie enthält auch drei Abhandlungen über die melodisch tönenden Instrumente, eine Abhandlung der BENÛ MÛSÂ, die Abhandlung von AL BÎRÛNÎ über die spezifischen Gewichte usw. Den Text hat CHEIKHO im *Maschriq* (Bd. 10, S. 75, 1907) arabisch veröffentlicht.

Der Name unseres Instrumentes, *Mukḥula*, bedeutet in der gewöhnlichen Sprache ein Instrument, in dem man den *Kuḥl* (den als Augenschminke benutzten feingepulverten Spießglanz) aufbewahrt. Die *Mukḥula* wird auch als eine Vorrichtung bezeichnet, in die man *Charrâqat Naft* (d. h. Naphthabrennstoffe) [Journal asiatique S. 248; 1850] tut. Bei GAZARÎ kommt das Wort als Bezeichnung für einen Pfeiler vor. Hier wird es für eine kegelförmige Sonnenuhr benutzt. Als eine besondere Uhr führt die *Mukḥula* der Enzyklopädist CHWÂRIZMÎ in den *Mafâtîḥ al 'Ulûm* auf[1]); sie war also schon im 10. Jahrhundert bekannt.

Nach CHEIKHO gaben die Araber einem Instrument für die Bestimmung des Mittags (*zawâl* s. w. u.) den Namen *Mizwala*, das das arabische Originalwörterbuch TÂG AL 'ARÛS als ein Instrument definiert, mit dem man den *zawâl* der Sonne bestimmt. — CHEIKHO

---

1) Vgl. E. WIEDEMANN, Beiträge XVIII. S. 33.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

berichtet noch (*Maschriq* Bd. 10, S. 719, 1907), daß zwei Dominikaner bei dem Bau der *Ḥigâz*-Bahn eine *Mizwala* gefunden haben, die bis in die nabatäische Zeit zurückgeht. Es sei die einzige uns erhaltene. Auf ihrer Basis findet sich der Name des Verfertigers: „MANASSE, Sohn des NATHAN, Heil".

Der Text ist im ganzen gut; an einigen Stellen scheinen Lücken zu sein. Die Darstellung ist nicht immer ganz klar, und so bot die Studie des Arabers zunächst dem Verständnis mancherlei Schwierigkeiten, die aber jetzt gehoben sein dürften.

Wir geben zunächst die Beschreibung einer Rekonstruktion der *Mukḥula* und deren Theorie; dadurch wird das Verständnis der anschließenden Übersetzung wesentlich erleichtert werden. Zum Schluß sind dann die uns bekannt gewordenen ähnlichen Konstruktionen aus dem Mittelalter besprochen.

Rekonstruktion der Sonnenuhr.

Die Sonnenuhr besteht aus einem abgestumpften Kegel, der auf eine zylindrische Basis aufgesetzt ist, im Mittelpunkt der Deckfläche ist der horizontale schattenliefernde Stab drehbar befestigt.

1. Vorbemerkungen. Zunächst ist zu beachten, daß die Sonnenuhr nicht zur Bestimmung der Stunden in dem uns geläufigen Sinn, sondern zur Bestimmung der „temporären" Stunden dient. Die temporäre Stunde ist der 12. Teil des wahren Tages, d. h. der Zeit, während deren die Sonne an dem betreffenden Tage oberhalb des Horizontes sich befindet. Ist der halbe Tagbogen, d. i. die Zeit von der Kulmination der Sonne bis zu ihrem Untergange t_0, so sind die ungleichmäßigen Stunden durch folgende Stundenwinkel definiert:

1. Stunde $t_1 = -\frac{5}{6} t_0$	6. Stunde $t_6 = 0$
2. „ $t_2 = -\frac{4}{6} t_0$	7. „ $t_7 = \frac{1}{6} t_0$
usf.	8. „ $t_8 = \frac{2}{6} t_0$
	usf.

Aus dem jeweiligen Stundenwinkel und der Jahreszeit, d. h. der Deklination der Sonne, ergeben sich bekanntlich die Werte für Azimut und Höhe der Sonne. Während vielfach bei den sonst beschriebenen Sonnenuhren, die fest aufgestellt sind, das Azimut zur Zeitbestimmung verwandt wird, indem man entweder aus dem


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:41 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Azimut des Schattens eines festen Zeigers von passender Länge die Zeit graphisch bestimmt oder, wie bei der unten zu erwähnenden von C. SCHOY beschriebenen, gleichfalls kegelförmigen Uhr die Zeit aus dem Winkel ermittelt, den der der Sonne nachgedrehte Zeiger mit dem Meridian bildet, soll unsere Sonnenuhr als Reiseuhr verwendet werden, d. h. ohne daß man den Meridian zu bestimmen braucht. Also muß die Zeitbestimmung auf die Sonnenhöhe allein zurückgeführt werden, und deshalb wird, wie auch aus der folgenden Beschreibung hervorgeht, der Zeiger stets nach der Sonne gerichtet. Da aber die Sonnenhöhen in den höheren geographischen Breiten sich stark mit den Jahreszeiten ändern, so muß auf der kegelförmigen Sonnenuhr diese Abhängigkeit der Sonnenhöhen von der Jahreszeit und damit auch der Schattenlängen graphisch dargestellt sein. Zu diesem Zweck wird die Peripherie der Sonnenuhr in 12 Teile geteilt, die den 12 Monaten entsprechen, diese wieder in 4 Unterabteilungen, die annähernd eine Woche darstellen; die gleiche Teilung sei auf der Deckfläche angebracht, um deren Mittelpunkt der horizontale Stab drehbar ist. Zur Benutzung stellt man diesen auf die dem betreffenden Jahrestag entsprechende Zahl der Peripherie, dann die Sonnenuhr, ohne den Zeiger nochmals zu ändern, durch Drehen des auf einem Sockel stehenden Kegels so ein, daß der Zeiger nach der Sonne zeigt, dann fällt der Schatten auf die dem betreffenden Tage entsprechende Mantellinie, und sein Ende bestimmt die Stunde.

2. Berechnung und Konstruktion[1]). a) Berechnung der Deklination für die einzelnen Jahreszeiten, d. h. Längen. Da zur Bestimmung der temporären Stunden die Größe des Tagbogens nötig ist, diese sich aus Deklination und Polhöhe ergibt, enthält die folgende Tabelle den Zusammenhang zwischen Länge und Deklination aus der Beziehung

$$\sin\delta = \sin\varepsilon \cdot \sin\lambda\,,$$

wobei die Ekliptikschiefe $\varepsilon = 23^\circ\,30'$ zugrunde gelegt wird.

Tabelle 1.

λ	δ	λ	δ
90° (Sommer-Solst.)	23° 30′	210°, 330°	—11° 30′ 1″
60°, 120°	20° 12′ 2″	240°, 300°	—20° 12′ 2″
30°, 150°	11° 30′ 1″	270° (Winter-Solst.)	—23° 30′
0°, 180° (Äquin.).	0°		

1) Herr Dr. SCHOY in Essen war so freundlich, die Rechnungen zu kontrollieren, wofür ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt sei.



Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

b) Berechnung des halben Tagbogens für die einzelnen Deklinationen. Der halbe Tagbogen t_0 ergibt sich aus Deklination und Polhöhe durch

$$\cos t_0 = -\mathrm{tg}\,\varphi \cdot \mathrm{tg}\,\delta,$$

wobei für φ diejenige von Sizilien $\varphi = 37^\circ 30'$ gewählt wurde.

Tabelle 2.

λ	t_0	λ	t_0
90°	109° 29′	0°, 180°	90°
60°, 120°	106° 24′	210°, 330°	81° 1′
30°, 150°	98° 59′	240°, 300°	73° 36′
		270°	70° 31′

c) Berechnung der temporären Stunden. Für die Konstruktion genügt es, die Stundenwinkel der Stunden von der Kulmination ($t = 0$) bis zum Sonnenuntergang ($t = t_0$) zu berechnen, da die des Vormittags ihnen entgegengesetzt gleich sind. In Tab. 3 bezeichnet t_1 den Stundenwinkel der ersten Stunde nach Mittag, t_2 den zweiten usw.

Tabelle 3.

λ	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_5
90°	18° 15′	36° 30′	54° 44′	72° 59′	91° 14′	109° 29′
60°, 120°	17° 44′	35° 28′	53° 12′	70° 56′	88° 40′	106° 24′
30°, 150°	16° 30′	33° 0′	49° 29′	65° 59′	82° 29′	98° 59′
0°, 180°	15° 0°	30° 0′	45° 0′	60° 0′	75° 0′	90° 0′
210°, 330°	13° 30′	27° 0′	40° 31′	54° 1′	67° 31′	81° 1′
240°, 300°	12° 16′	24° 32′	36° 48′	49° 4′	61° 20′	73° 36′
270°	11° 45′	23° 30′	35° 16′	47° 1′	58° 46′	70° 31′

d) Berechnung der Sonnenhöhen. Die Sonnenhöhen h ergeben sich aus der Formel:

$$\sin h = \sin\varphi \cdot \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t.$$

Tab. 4 enthält die berechneten Werte für t_1 bis t_5; für t_6 ergibt sich natürlich Null. Der an erster Stelle stehende Wert h_0 ist derjenige für $t = 0$; hier gilt einfach $h = 90^\circ - \varphi + \delta$.

Tabelle 4[1]).

λ	h_0	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5
90°	76° 0′	69° 1′	55° 51′	41° 31′	27° 7′	13° 8′
60°, 120°	72° 42′	66° 51′	54° 45′	41° 1′	26° 58′	13° 9′[2])
30°, 150°	64°	60° 5 ′	50° 39′	38° 37′	25° 58′	12° 57′
0°, 180°	52° 30′	50° 1′	43° 24′	34° 8′	23° 22′	11° 51′
210°, 330′	41° 0′	39° 23′	34° 51′	28° 1′	19° 36′	10° 8′
240°, 300′	32° 18′	31° 9′	27° 21′	22° 42′	16° 7′	8° 27′
270°	29° 0°	28° 0′	25° 7′	20° 34′	14° 40′	7° 44′

1) Die Zahlen wurden auf halbe Minuten abgerundet.

2) Es mag auffallen, daß für die letzte Stunde vor Sonnenuntergang die Sonnenhöhe zunächst mit abnehmender Deklination zunimmt, während sie sonst stets ab-



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

d) Berechnung der Schattenlängen. Der Kreiskegel, auf den ein an der Deckfläche horizontal befestigter Stab die Schatten werfen soll, sei derart, daß seine Mantellinie eine Neigung von α^0 gegen die Achse, d. h. die Vertikale, hat. Ist die Länge des Zeigers s, so ergibt sich die Länge des Schattens l, wie aus Fig. 1 hervorgeht, zu

$$l = s \frac{\sin h}{\cos(h - \alpha)}$$

Wir wählen $\alpha = 10°$ und $s = 10$ cm; dann ergibt die Formel die in Tab. 5 zusammengestellten Werte für l.

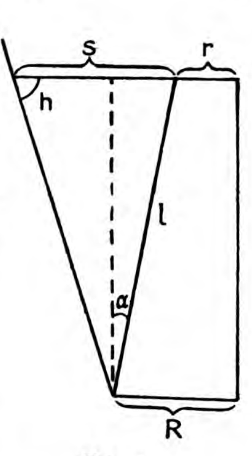


Fig. 1.

Tabelle 5.

λ	l_0	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5
90°	23,86	18,14	11,88	7,78	4,77	2,28
60°, 120°	20,82	16,81	11,50	7,66	4,73	2,28
30°, 150°	15,29	13,51	10,19	7,11	4,55	2,24
0°, 180°	10,76	10,00	8,21	6,04	4,08	2,06
210°, 330°	7,65	7,28	6,30	4,97	3,40	1,76
240°, 300°	5,78	5,54	4,81	3,96	2,79	1,47
270°	5,13	4,94	4,56	3,57	2,54	1,38

e) Konstruktion der Mantelfläche des Kegels und des auf ihr befindlichen Koordinatensystems. Da die größte der in Tab. 5 auftretenden Schattenlängen 23,86 cm beträgt, wählen wir als Länge der ganzen Mantellinie des Kegels $L = 24$ cm. Aus $H = L \cdot \cos\alpha$ ergibt sich für die Höhe des Kegels $H = 23{,}64$ cm, und wenn wir den Radius der Deckfläche $r = 5$ cm wählen, aus $R - r = L \cdot \sin\alpha$ für den Radius der Grundfläche $R = 9{,}17$ cm. Denken wir uns den halben Kegelmantel aufgewickelt (Fig. 2), so ist

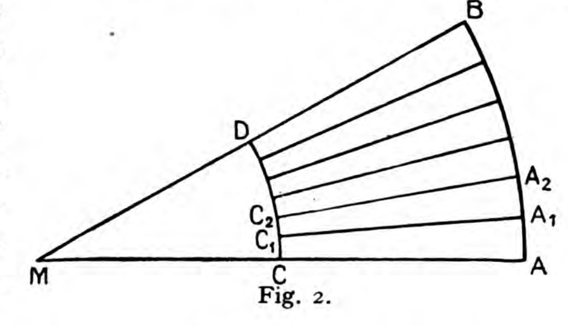


Fig. 2.

nimmt. Doch geht dieses Verhalten aus der Formel hervor; wenn man die Änderung von $\sin h$ betrachtet; aus $\sin h = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t$ ergibt sich durch Differenzieren $d(\sin h) = \sin\varphi \cos\delta\, d\delta - \cos\varphi \sin\delta\, d\delta \cos t - \cos\varphi \cos\delta \sin t\, dt$. Dieser Ausdruck kann negativ werden, besonders wenn φ klein ist. Am Äquator z. B. ist $d(\sin h) = -\sin\delta\, d\delta \cdot \cos t - \cos\delta \sin t\, dt$, und, da $\cos t_0 = 0$, somit $t_0 = 90°$ ist (für alle Werte von δ), $dt = 0$. Also ist dort für alle Stundenwinkel $d(\sin h) = -\sin\delta\, d\delta$, d. h. negativ für positives $d\delta$.

Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

$AB = R\pi = 28{,}79$ cm; $CD = r\pi = 15{,}71$ cm; $AM = \varrho = 52{,}78$ cm $\left(\text{aus } \frac{R}{r} = \frac{\varrho}{L - \varrho}\right)$ und $\sphericalangle AMB = \sigma = 31^\circ\, 27'$. M ist der (nicht gezeichnete) Schnittpunkt von AC und BD. Wir teilen AB und CD je in 6 gleiche Teile, die den einzelnen Monaten entsprechen sollen, und verbinden die entsprechenden Teilpunkte. Dann ist AC die Linie für $\lambda = 90^\circ$ (Sommersolst.), A_1C_1 für $\lambda = 120^\circ$, A_2C_2 für $\lambda = 150^\circ$ usf., endlich BD für $\lambda = 270^\circ$ (Wintersolst.). Dann trägt man auf AC von C aus die in Tab. 5 für $\delta = 23^\circ\, 30'$ angegebenen Werte von l_5 bis l_0 ab, ebenso auf A_1C_1 die Werte unter $\delta = 20^\circ\, 12'\, 2''$ usf., endlich auf BC die Werte unter $\delta = 23^\circ\, 30'$. (Fig. 3). Zum Schluß verbindet man die erhaltenen Punkte durch Kurven; — dies sind dann die den einzelnen temporären Stunden entsprechenden Kurven — und schreibt die zugehörigen Stundenzahlen an sie. Für die zweite Hälfte des Jahres ergibt sich die symmetrische Figur in bezug auf AM oder auf BM.

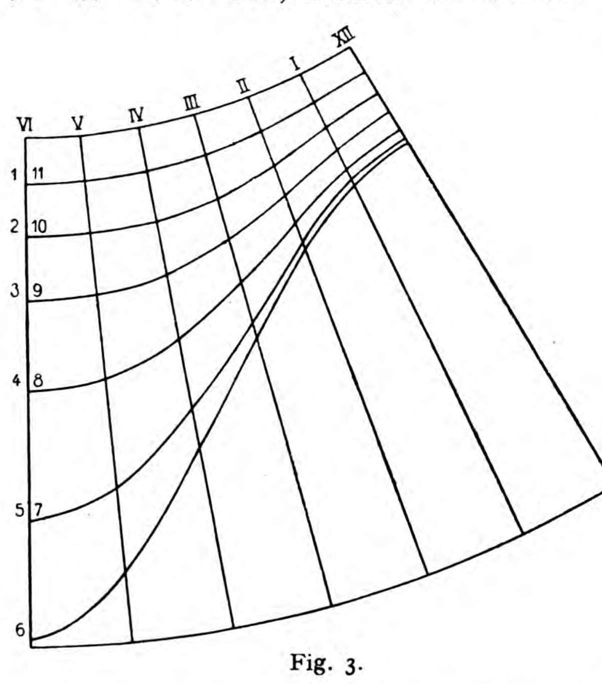


Fig. 3.

3. Schlußbemerkungen. Die Deckfläche des Kegels wird, wie erwähnt, entsprechend den 12 Monaten oder Tierkreiszeichen, in 12 Teile, evtl. noch in je 4 Unterteile geteilt und die entsprechenden Monatsnamen (oder Tierkreiszeichen) beigeschrieben. Um den Mittelpunkt der Deckfläche drehbar wird der horizontale Zeiger angebracht, dessen Länge 15 cm sein muß, damit er 10 cm über den Rand der Deckfläche hinausragt.

Die ganze Sonnenuhr wird auf einen Sockel gestellt, der, wie der folgende Text vermuten läßt, wohl zylindrisch war; er trägt eine „von der ersten verschiedene Teilung", die zur Bestimmung der Qibla, d. h. der Richtung nach Mekka zur Zeit des *Ẓuhr*, d. h. der

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

ersten Nachmittagstunde, diente. Soll diese Richtung bestimmt werden, so muß das Azimut der Sonne für die verschiedenen Jahreszeiten zu dieser Stunde bekannt sein, das sich aus der Bezeichnung

$$\sin\alpha = \frac{\cos\delta \sin t}{\cos h}$$

ergibt.

Tabelle 6.

δ	23° 30′	20° 12′ 2″	11° 30′ 1″	0°	—11° 30′ 1″	—20° 12′ 2″	—23° 30′
α	63° 16,5′	58° 64′	38° 48,5′	26° 11,5′	18° 44, 5′	14° 40′	13° 19,5′

Setzt man die Qibla gleich der Richtung nach Süden, so gibt α direkt den Winkel, um den sie, von der Stellung der Sonne in der ersten Nachmittagstunde an gerechnet, nach Osten abweicht. Die Teilung auf dem Basiszylinder wird also in der Weise vorgenommen, daß man von einem festgewählten Nullpunkt aus die unter α angegebenen Winkel in der Richtung des Fortschreitens von Süden nach Osten am Horizont anträgt, und dann zu den erhaltenen Punkten die entsprechenden Monatsnamen oder Tierkreiszeichen schreibt. Die Bestimmung der Südrichtung geschieht dann einfach in der Weise, daß man die Basis der Sonnenuhr so lange dreht, bis der Nullpunkt unter die Mantellinie des Beobachtungstages und damit auch unter den hierauf eingestellten Schatten des Zeigers fällt, und dann den Winkel abliest.

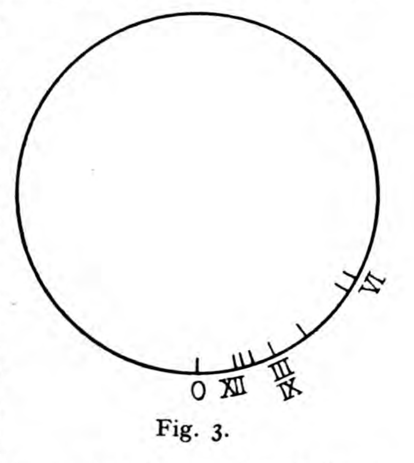


Fig. 3.

Indes gibt der folgende Text keine positiven Anhaltspunkte, daß die Teilung wirklich eine derartige war; mit der angegebenen ließ sich aber der gewünschte Zweck in einfachster Weise erreichen.

Fig. 4 stellt die Reproduktion einer Photographie der Sonnenuhr dar, die nach den vorstehend gemachten Angaben im physikalischen Institut der Universität Erlangen rekonstruiert wurde; nach der angegebenen Konstruktion ist die Uhr für die geographische Breite $\varphi = 37° 30'$ zu gebrauchen.

Wie aus dem folgenden Text hervorgeht, sollte die Uhr, die ja vorzugsweise als Reiseuhr benutzt wurde, auch für andere geographische Breiten zu verwenden sein. Da in diesem Falle Schattenlängen und Höhen andere werden, suchte der Verfasser diese Ände-

Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

rung in folgender Weise zu kompensieren. Er veränderte die Länge des Zeigers so, daß für die Mittagstunde sich stets die gleiche Schattenlänge in den verschiedenen geographischen Breiten ergab. Daß aber die Abweichung für die anderen Stunden hierdurch nicht

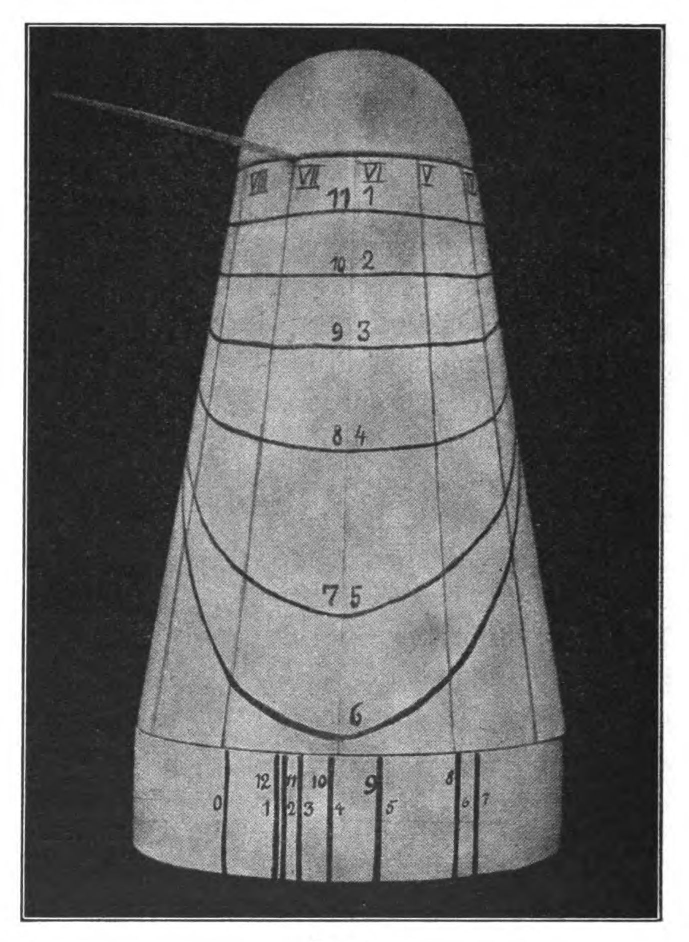


Fig. 4.

kompensiert werden kann, geht aus den oben entwickelten Formeln hervor.

Will man z. B. die für $\varphi = 37° 30'$ konstruierte Sonnenuhr für eine andere geographische Breite benutzen, so verändert man die Länge des Zeigers, so daß am längsten Tage um 12^h die Schattenlänge wieder $= 23{,}86$. Dann soll die Uhr annähernd richtig zeigen.

Für $\varphi = 33°$ ergeben sich z. B. am längsten Tage folgende Schattenlängen, wenn die Länge des Zeigers $= 8{,}074$ cm gewählt wird.

Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Tabelle 7.

φ	l_0	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5
33°	23,86	16,21	10,09	6,50	3,98	1,90
37° 30′	23,86	18,14	11,38	7,78	4,77	2,28
Diff. $d\,l$	0	1,93	1,79	1,28	0,79	0,38

Es mag zunächst überraschen, daß durch die angebrachte Korrektion, durch die die Differenz bei l_0 natürlich verschwindet, für die erste Stunde nach Mittag der Fehler am größten ist und dann abnimmt. Doch ist der prozentuelle Fehler f in Betracht zu ziehen, für den sich folgende Reihe ergibt:

Tabelle 8.

	l_0	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5
f	0	11,8	17,7	19,7	19,85	20,0

d. h. der prozentuelle Fehler wächst mit abnehmender Schattenlänge.

Übersetzung.

Im Namen Gottes des Allbarmherzigen.

Es sagt ABÛ MUḤAMMED ‘ABD ALLÂH IBN QÂSIM IBN ‘ABD ALLÂH AL SIQILÎ.

(Zunächst kommen dann allgemeine Lobsprüche usw. Dann heißt es:) Dann erfüllt [der Mensch], was ihm Gott durch den Propheten befohlen hat, nämlich die fünf zu den für sie bestimmten Stunden verlangten Gebete, nämlich das *Rukû‘* (dreimalige Rumpfbeugung, wobei die Hände in Kniebeuge kommen, und Sprechen: „Preis sei Allâh“ usw.) und das *Sugûd* (Prostration und Sprechen: „Preis sei meinem Herrn, dem Höchsten“) und was dabei zur Pflicht gemacht ist. — Will er aber dies, so muß er die Zeiten für diese Gebete kennen, um sie pflichtmäßig zu ihnen zu erfüllen. Er muß also Instrumente kennen, mit denen man die Zeiten für die Gebete am Tage an allen Orten bestimmen kann; ein solches Instrument ist aber das als *Mukḥula* bekannte; mit ihm ermittelt man die Stunden des Tages und bestimmt die Jahreszeiten.

Du beginnst mit dem Segen und der Hilfe Gottes und stellst dir aus Kupfer, Buchsbaumholz (*Baqs*), hartem Holz oder irgendeiner Substanz einen kegelförmigen Körper [mit zylindrischer Basis] her (Fig. 5). Seinen Umfang teilst du in zwölf gleiche Teile; sie entsprechen den fremden Monaten (d. h. denjenigen des Sonnenjahres); an die Teile schreibst du jeweilig die Namen der Monate. Unter dieser Teilung bringst du am unteren Teil der *Mukḥula* eine andere von der ersten verschiedene Teilung an, um die *Qibla* (Richtung) für das Gebet zur Zeit al *Ẓuhr* (s. S. w. u.) festzulegen. Wisse, daß diese Teilung für die 12 Monate


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der Länge nach von dem oberen Ende der *Mukḥula* nach dem unteren Ende zu geschieht[1]). Dann zeichnest du sechs weitere Linien[2]), die die oberen Teile der zwölf Linien der Längsteilung schneiden. Die Enden dieser sechs voneinander gehenden Linien kommen[3]) am oberen Ende der *Mukḥula* zusammen, und zwar bei der der Mitte des Monats Dezember entsprechenden Linie, die zu der Längsteilung mit zwölf Linien für die fremden Monate gehört. Von dieser Stelle aus rücken die Querlinien entsprechend der Größe der *Mukḥula* auseinander, und zwar bis zu einer bestimmten Grenze. Diese liegt in der Mitte des Juli, dort begegnen sich die Linien für die sechs absteigenden Stunden mit denen für die sechs aufsteigenden Stunden, so daß zwölf Stunden voll werden[4]).

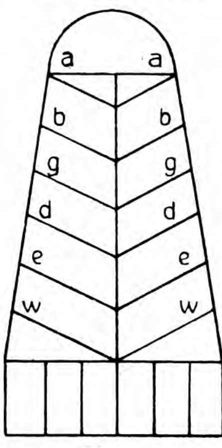


Fig. 5.
Die Buchstaben *a*, *b*, *g*, *d*, *e*, *w* entsprechen im Arabischen den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Die sechste dieser Linien heißt die Linie der Gleichheit[5]) (*Chaṭṭ al Istiwâ'*) und des halben Tages. Es ist die Linie, die in dem Kreis am unteren Ende der *Mukḥula* endigt[6]).

Auf der fünften Linie befinden sich Punkte, an die man *Ẓuhr*[7]) geschrieben hat, und auf der dritten ebensolche, an denen *'Aṣr* steht. Für jeden Monat hat man drei Punkte. An der für die Einstellung dienenden Teilung der Monate sind in der Nähe des Deckels drei Punkte innerhalb eines jeden Monates angebracht, sie werden nur bei der Einstellung verwendet. Zwischen den drei Punkten [und dem Anfangs- bzw. End-

1) Diese Linien entsprechen in der Fig. 2 den durch I ... gelegten von oben nach unten gehenden. Die mittelste Linie VI entspricht dem längsten Tag, die Linie XII dem kürzesten, den der Verfasser in die Mitte Dezember verlegt.

2) Diese Linien entsprechen in Fig. 2 den durch 1, 2 ... gelegten, die ersten Linien schneidenden Linien. Im arabischen Original sind sie gerade gezeichnet.

3) Ein Schneiden in einem Punkt findet aber nicht statt, sondern die Linien rücken hier nur am meisten zusammen.

4) Die Bezeichnung „absteigende" und „aufsteigende" Stunden ist im Anschluß an den Verlauf der Linien bis zum Mittag und nach dem Mittag gewählt.

5) Es ist dies die Linie, auf die der Schatten fällt, wenn der verflossene und der noch übrigbleibende Teil des Tages gleich sind.

6) Das ist natürlich eine ganz willkürliche Konstruktion, die tiefste Kurve kann auch irgendeine andere Lage haben.

7) Die vierte Gebetszeit beginnt mit dem *Ẓuhr* (Mittag), wenn die Sonne zu sinken beginnt; der Verfasser nimmt hierfür eine Stunde nach Mittag an; die fünfte Gebetszeit beginnt mit dem *'Aṣr* oder Nachmittag, d. h. ungefähr in der Mitte zwischen Mittag und Einbruch der Nacht.

Lane (Sitten und Gebräuche der heutigen Ägypter, deutsch von Th. Zenker, Bd. 1, S. 66) gibt an: Das *'Aṣr* beginnt nach den *Schafâ'î*, *Mâlikî* und *Ḥanbalî* (drei Rechtsschulen der Mohammedaner), wenn der von der Sonne entworfene Schatten eines Gegenstandes ebenso lang ist wie der Gegenstand selbst und dessen Schatten am Mittag zusammen; nach den *Ḥanâfî* (der vierten Rechtsschule) beginnt das *'Aṣr*, wenn der Schatten der doppelten Länge des Gegenstandes und dessen Schatten am Mittag gleichkommt.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

strich] befinden sich vier Zwischenräume, die für die vier Wochen bestimmt sind.

Willst du mit der *Mukḥula* eine Bestimmung ausführen, so läßt du die Zunge (*Lisân*)[1]) herab, nachdem du den Deckel um so viel gedreht hast, als von dem Monat von den vier (erwähnten, je einer Woche entsprechenden) Teilen verflossen ist[2]). Dann hast du das Ende der Zunge auch auf den Teil herabgelassen (*nazal*), der den Punkten entspricht, die sich auf der *'Aṣr*-Linie befinden, so daß der Schatten senkrecht steht[3]). Dadurch wird die Richtigkeit der Einstellung gesichert.

Wisse, daß für den Kopf der *Mukḥula* drei Zungen vorhanden sind. Ist die kürzeste von ihnen in der Gegend, in der du eine Bestimmung ausführen willst, zu kurz, so nimm eine längere[4]), nämlich dann, wenn der Schatten der kürzeren Zunge nicht die Linie des Mittags (*Zawâl*[5] *Niṣf al Nahâr*, d. h. die Stelle, wo das Sinken der Sonne in der Hälfte des Tages eintritt) erreicht. Kommst du in ein Land, so wirst du eine Bestimmung an der Sonne ausführen, und zwar, indem du sie zu der Zeit beobachtest, wenn sie sich in der Mitte des Himmels befindet. Zu dieser Zeit ermittelst du den Schatten mit den drei Zungen, indem du sie auf den Tag des „fremden" Monates, in dem du dich befindest, einstellst, entsprechend der dazu getroffenen Vorbereitung. Die Zunge, deren Schatten an diesem Tage auf die Linie des *Zawâl* (des Mittags) fällt, die verwende, solange du in diesem Lande verweilst. Paßt aber keine der drei Zungen für diese Linie und sind etwa alle zu lang, so nimm die kürzeste und verkürze sie, bis der Schatten die richtige Länge hat. Sind alle zu kurz, so nimm von ihnen die längste und strecke sie etwas, bis sie die richtige Länge hat. So verfahre in jedem Land, in dem du halt machst, und wende das Verfahren zur Mittagszeit in dem ganzen Land an, durch

1) Die Zungen sind Stäbe, die an eine Stelle des Deckels, offenbar in ein Loch, das nicht erwähnt wird, eingesetzt, „herabgelassen" werden; indes ist der Sinn des Wortes „*nazal*" nicht ganz klar. Von ihnen sind drei verschieden lange vorhanden, von denen man die passende auswählt.

2) Man hat zwei Drehungen zu beachten, einmal wird der Deckel, Aufsatz, mit dem mit ihm fest verbundenen Zeiger zu dem betreffenden Tage gedreht und dann der ganze Kegel mit dem Aufsatz zusammen.

3) Kaum soll hiermit gesagt werden, daß die Zunge senkrecht zu dem Kegelmantel stehen soll, trotzdem später von einer Kotangente (*al Ẓill al mankûs*) die Rede ist. Jedenfalls soll der Kegel so gegenüber der Sonne aufgestellt werden, daß der Schatten senkrecht zu der oberen Begrenzungslinie des Kegels unterhalb des Deckels steht.

4) Hier kommen ein paar dem Sinne nach unverständliche Worte: „da die Annäherung zwischen ihnen klein ist", da die folgenden zwei Worte von Würmern zerfressen sind.

5) Unter *Zawâl* scheinen nach dem Folgenden neben der dem Mittag entsprechenden Zeit gelegentlich auch die Kurven verstanden zu sein, die den zeitlichen Stunden entsprechen, nicht nur diejenige, die sich auf den Mittag bezieht. Die „zeitlichen" Stunden erhält man, wenn man die Zeit von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang in zwölf Stunden teilt.



Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

das du reisest. Die Bestimmung wird aber unrichtig, wenn du keine [genügenden] Kenntnisse besitzest.

Und wisse, daß du nach diesem Prinzip[1]), das ich geschildert habe, nämlich der Verlängerung und Verkürzung in sämtlichen Gegenden verfährst, ohne Unterschied, denn die Rolle der Zungen bei der *Mukḥula* ist dieselbe wie die des *Zawâl* [bei der gewöhnlichen Sonnenuhr], die sich je nach der Gegend verändert, und die Rolle der Linien auf der *Mukḥula*, es ist die Kotangente, entspricht dem des Stabes (*Schachs*) bei der ebenen (*masûṭ*) Sonnenuhr, der auch nicht vergrößert und verkleinert wird. Das wisse, und es ist ein schönes Wissen!

Die Methode der Verwendung der *Mukḥula*, um die Stunden zu ermitteln und den *Zawâl*, die Stunden des Gebetes *al Ẓuhr* und *al ʿAṣr*, zu bestimmen, ist folgende.

Wisse, daß wenn du die Stunden und die Gebetszeiten ermitteln willst, du zunächst bestimmst, in welchem Monat des Jahres du bist, und wie viele Tage dieses Monates verflossen sind. Hast du das ermittelt, so übertrage den Tag und den Monat auf die entsprechende Teilung [oben am Kegel]. Dann nimmst du von den drei Zungen diejenige heraus, die für diese Gegend dient; sie wird in dem Deckel angebracht. Dann drehe den Deckel um den Betrag, der von dem Monat verflossen ist, in der vorher angegebenen Weise. Hierauf befestige die Zunge auf dem Körper, d. h. dem Körper der *Mukḥula*, sorgfältig, so daß sie sich auf keiner Seite von ihm loslösen kann. Dann entferne deine Hand von dem Anfang des Fadens[2]) ein wenig, wenn du ihn aufgehängt hast, so daß er [der Faden] von deiner Hand in keinerlei Weise berührt wird, so daß die Einstellung verdorben wird. Die Zunge stelle dann der Sonne gegenüber, wo diese auch stehen mag. Ist es am Morgen bei Sonnenaufgang, so sieht man keinen Schatten. In dem Maße, wie die Sonne in die Höhe steigt, steigt ihr Schatten hinab. Ist der Schatten bis zu dem Anfang einer der sechs die *Mukḥula* umgebenden Linien

1) Der Sinn ist wohl der folgende: Auf unserem Instrument sind die den zeitlichen Stunden entsprechenden Kurven unveränderlich aufgezeichnet; zunächst ohne Rücksicht auf die Länge der Zunge. Damit das Ende des Schattens in irgendeiner Gegend genau zu einer bestimmten Zeit auf die betreffende Kurve fällt, wird daher die Zunge verlängert und verkürzt. Bei den gewöhnlichen ebenen Sonnenuhren ist dagegen der Stab von unveränderlicher Länge; ihm muß daher die Größe der Kurven für die zeitlichen Stunden, die auch von Ort zu Ort wechselt, angepaßt werden.

Daß von der „Kotangente" die Rede ist, rührt daher, daß bei der ebenen Sonnenuhr die Schattenlänge proportional der Kotangente der Sonnenhöhe ist. Das wäre auch bei der Kegeluhr der Fall, falls der Stab auf dem Mantel senkrecht stünde.

2) Danach hängt wohl am Ende der Zunge ein Lot herunter, dessen Schatten zur richtigen Einstellung dient.



Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

hinaufgestiegen[1]), so sagst du: Von dem Tag ist eine Stunde verflossen. Ebenso sagst du, wenn der Schatten in den halben Zwischenraum gestiegen ist: eine halbe Stunde[2]). Ebenso gibst du bei der Messung aller Stunden, die du zählst, ihre Hälften, ihre Drittel, ihre Viertel und ihre sonstigen Teile angenähert an. Fällt [das Ende des Schattens] auf die zweite Linie, so sagst du: zwei Stunden. Fällt es auf die dritte, so sagst du: drei Stunden usw., bis zu der sechsten, dann ist der halbe Tag verflossen. [Auf dieser Linie] verweilt es dann eine lange Zeit, die im Sommer länger als im Winter ist. Die Mitte des Tages ist nur genau in der Mitte desjenigen Zeitraumes vorhanden, während dessen der Schatten auf der Linie der *Zawâl* verweilt, zu diesem Zeitpunkt kehrt er um. Wird der Schatten kleiner, so sagst du: die Sonne verläßt ihren Ort, und die Zeit für den Ruf zum Gebet und das Gebet ist gekommen für den, der zu Anfang der Zeit beten will. Ist der Schatten zu der Linie gelangt, die der ersten zunächst liegt, so sagst du: sieben Stunden. Hat der Schatten bis zu den Punkten abgenommen, an denen *Ẓuhr* steht, so sagst du: Dies ist die Zeit für das Gebet der Gemeinde in der Moschee.

Bei der horizontalen (*mabsût*, Schattenuhr ist es die Zeit der Kühlung (*Ibrâd*) und des Erschöpftseins (*Istîfâ'*) des Armes (*Ḏirâ'*)[3]). Hat der Schatten bis zur dritten Linie von der Linie *al Zawâl* abgenommen, es ist dies die vierte vom Kopf der *Mukḥula* an, so sagst du: acht Stunden. Hat der Schatten bis zur vierten Linie von der Linie *Zuwâl*, d. h. der dritten vom Kopf der *Mukḥula*, abgenommen, so sagst du: die neunte Stunde; es ist die Linie, auf der sich der Punkt befindet, an den *'Aṣr* geschrieben ist. Es ist die erste Stunde des *'Aṣr* und die Zeit der „Gestalt" (*Qâma*)[4]) bei der horizontalen [Sonnenuhr]. Hat der Schatten bis zur fünften Linie von der Linie *Zawâl* abgenommen; es ist die zweite Linie der Erhebung von dem Schatten [so sagst du: die zehnte Stunde usw.][5]). Zwischen dem, was man durch Rechnung herausbekommt, und dem, was man durch Messung (*Qiyâs*) findet, besteht nur ein kleiner und kein großer Unterschied.

Aus[6]) dem, was wir ausgeführt haben, ergibt sich, daß, wenn der

---

1) Wir würden erwarten: hinabgestiegen. Vielleicht denkt der Verfasser von vornherein an die Zeit nach Mittag, wo ja der Schatten hinaufsteigt, eine Zeit, die für ihn für die Bestimmung der Gebetszeit besonders wichtig ist.

2) Wörtlich heißt es: „Ebenso sagst du, wenn das Maß der Linie und das Maß der *Mukḥula* (des Schattens) in die Mitte des Zwischenraums gestiegen ist, eine halbe Stunde."

3) Die „Zeit der Kühlung" sollte man eher später erwarten. Es bedeutet hier die Zeit, bei der man der Kühlung bedarf; denn *Ẓuhr* entspricht der heißesten Tageszeit, an der auch die Arbeitskraft am geringsten ist, daher heißt sie *Istîfâ' al Ḏira'*.

4) Die Zeit des *'Aṣr* beginnt nach unserem Verfasser, wenn der Schatten eines Gegenstandes gleich seiner wirklichen Länge (*Qâma*) ist. (3 und 4 nach HORTEN.)

5) Hier ist in dem Text eine Lücke.

6) Die folgenden Ausführungen sollen zeigen, daß die Entfernung der Sonne so groß ist, daß die Länge der schattengebenden Körper ohne Einfluß auf die Zeit-

Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Mittelpunkt des Ringes am Ende des [schattenwerfenden] Holzes (ʻUd) sich befindet und du den Sinus der [Sonnen]höhe aus dem Sinus von deren Ergänzung zu 90° berechnest, du die Höhe des Holzes [d. h. bis zu der Mitte des Ringes] aus dem Schatten erhältst; hieraus lernst du, daß kein merklicher Unterschied vorhanden ist, mag das Holz lang oder kurz sein: du kannst dir dann stets vorstellen, daß der Mittelpunkt des Ringes am Gnomon (*Qijâs*) sich am Ende des Holzes befindet, da kein Unterschied zwischen der Mitte des Ringes und dem Ende des Holzes besteht. Und wenn auch das Holz größer ist als ein Ding, dessen Größe im Verhältnis zur Erde merklich ist, so erhält man dennoch dasselbe Resultat; die Abweichung ist, welchen Stern des Himmels du auch messen magst, sehr klein und weit davon entfernt, daß man sie bemerkt.

Wir haben dargelegt, daß man die Entfernung der Sonne von der Erde erst dann bestimmen kann, wenn man den Betrag (Abstand) der Erde von der Sonnensphäre bestimmt hat. Dies ist aber die von dir gesuchte Entfernung. Wir haben aber gezeigt, daß die Bestimmung des Betrages der Höhe aus dem Schatten nach dem Ergebnis der Gelehrten ganz genau ist, und daß bei keinem Sterne die Länge oder Kürze des Holzes eine Rolle spielt. Wir haben aber auch gezeigt, daß, wenn man aus der gefundenen Sonnenhöhe und dem Schatten des Holzes des Gnomon die Entfernung der Sonne vom Erdmittelpunkt finden könnte, die Entfernungen aller Sterne vom Erdmittelpunkt gleich sein müßten. Denn wenn wir uns denken, daß der Mond die Sonne verfinstert, und der Mondkörper den Sonnenkörper bedeckt, so folgt, daß ihre Höhe und ihr gefundener Schatten gleich sind. Und wenn man aus der Höhe und dem Schatten die Entfernung der Sonne bestimmen könnte, so müßte die Entfernung des Mondes [und der Sonne] vom Erdmittelpunkt die gleiche sein, [was aber nicht der Fall ist]; dasselbe gilt von allen Sternen. Es ist vollendet durch die Macht und Leitung Gottes.

Herr Professor Dr. J. DRECKER in Aachen war so freundlich, uns auf einige der hier beschriebenen ähnliche Sonnenuhren des Mittelalters hinzuweisen. Die älteste bekannte Bearbeitung einer entsprechenden Höhensonnenuhr findet sich nach seinen Angaben bei HERMANNUS CONTRACTUS. Ferner wies er auf die in A. KIRCHERS Magna Ars Lucis et Umbrae beschriebenen Sonnenuhren hin sowie auf eine Schrift von MÜNSTER, Compositio horologiorum, Basileae 1531, und auf die Tatsache, daß BEHAIM, der Seefahrer,

bestimmung ist. — Es scheint übrigens irgend etwas vorher ausgefallen zu sein, auch sind die einzelnen Ausführungen nicht besonders klar. — Statt Sinus muß es Tangens heißen.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:43 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

sich einer zylindrischen Sonnenuhr bediente (Hamburger Festschrift zur 400jährigen Feier der Entdeckung Amerikas).

Eine genauere Durchsicht der genannten Literatur ergab folgendes.

Bei HERMANNUS CONTRACTUS ist eine Sonnenuhr im 2. Buch seines Werkes De utilitatibus Astrolabii, Cap. I, beschrieben[1]). Diese Sonnenuhr ist ebenso wie die unsrige ein Reiseinstrument, d. h. es brauchte die Meridianlinie zur Zeitbestimmung nicht bekannt zu sein, sondern der Zeiger wurde nach der Sonne eingestellt und die Sonnenuhr relativ zum Zeiger entsprechend der Jahreszeit gedreht. Die Uhr war jedoch nicht wie die unsrige kegelförmig, sondern zylindrisch. Für die Sonnenhöhen in den einzelnen Stunden und Jahreszeiten (Sternbildern der Ekliptik) gibt HERMANNUS eine aus Beobachtungen mit dem Astrolab gewonnene Tabelle, die nach Professor DRECKER Differenzen bis zu $1^1/_2{}^\circ$ in den Sonnenhöhen aufweist (da als maximale Sonnenhöhe 66° angegeben ist, ergibt sich die geographische Breite $47^1/_2{}^\circ$, also angenähert diejenige des Klosters Reichenau im Bodensee, in dem HERMANNUS lebte). Durch eine graphische Konstruktion erhält dann der Verfasser aus den Sonnenhöhen die bei gegebener Länge des Zeigers auf dem Zylinder von der Deckfläche vertikal nach unten abzutragenden Längen, deren Enden die Stunden bestimmen; eine Tabelle hierfür ist nicht gegeben.

In SEBASTIAN MÜNSTERS Schrift: Der Horologien oder Sonnenuhren künstliche Beschreibung (Basel o. J., am Schluß der Vorrede ist die Jahreszahl 1537 genannt) findet sich zunächst auf S. 73 die Abbildung einer zylindrischen Sonnenuhr, auf der die Stundenlinien und die Monatslinien eingezeichnet sind, jedoch wird an dieser Stelle keine Beschreibung gegeben. Auf S. 121 gibt das 36. Kapitel: „Wie man einen Kylinder circulieren und zurichten soll“, die Beschreibung einer zylindrischen Sonnenuhr, die durch eine Abbildung von dieser und eine Zeichnung des abgerollten Zylindermantels mit den eingezeichneten „gewundenen“ Stundenlinien erläutert wird. Diese beziehen sich auf gewöhnliche Stunden, ohne daß dies jedoch ausdrücklich hervorgehoben wird. Ein Hinweis auf die Einteilung des Tages in „ungleiche“ Stunden findet sich auf S. 98 in Kap. 30:

1) Thesaurus Anectodorum novissimus, Tom. III, Pars II, S. 131 a Bernardo Pezio, Augustae Vindelicorum 1721.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:44 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

„Wie die ungleichen Stunden / italischen / böhemischen und nürenberger Stunden in die Horologien sollen geschrieben werden.“ Der Gebrauch der Uhr geht aus den Schlußworten des 36. Kapitels hervor: „Den Kylinder sol man also brauchen. Zům ersten solt du lugen das du den Zeyger / zů Latein Index genannt / wie die dritt Figur hat / richtest auff der Sonnen Zeichen unnd Grad / in welchem sie ist zu der selbigen zeit / unnd darnach solt du den Kylinder mit seinem Faden (die Uhr war an einem Faden aufgehängt) uber sich heben gegen der Sonnen / unnd solt acht haben auff den aussgang des Schattens / der schnür schlecht von oben herab falt / so wirt er dir zeigen die Tagstunden. Es ist ein gar Adelichs Instrument / aber umb den Mittag so kommen die Stunden gar nahe zůsammen / wie dann solches in allen andern Quadranten geschicht / die auß erhebung der sonnen uber das Erdtrich anzeygē des Tags Stunden.“

Außer dieser zylindrischen Sonnenuhr beschreibt MÜNSTER noch eine konkave („in ein rotund außgegraben Büchslin“) und eine kugelförmige, jedoch keine kegelförmige.

ATHANASIUS KIRCHER teilt in seinem Werk Ars Magna Lucis et Umbrae, Amsterdam 1671, die Sonnenuhren in „unbewegliche“ und „bewegliche“ und bespricht letztere S. 346, Lib. VI, in dem Abschnitt de portatilibus Horoscopiis particularibus. Er beschreibt hier u. a. eine zylindrische Sonnenuhr und eine auf einem auf der Spitze stehenden Kegel angebrachte; diese Uhren sind jedoch von der Art, wie die von C. SCHOY (s. weiter unten) beschriebene, d. h. der Zeiger wird in den Meridian gestellt, und die jeweilige Stunde ist durch Höhe und Azimut der Sonne bestimmt. Die Stunden sind gleichmäßige; jedoch wird S. 355 auch eine Höhe-Azimut-Tabelle für temporäre Stunden gegeben.

In einem späteren Kapitel (Lib. VI, pars II, Probl. VII, S. 366 ff.) beschreibt KIRCHER wiederum zylindrische und konische Sonnenuhren, die sich von obigen dadurch unterscheiden, daß der Zeiger beweglich ist und jeweils nach der Sonne gerichtet wird; die Uhr selbst ist jedoch in bezug auf die Gradeinteilung ihrer Basis nach den Himmelsgegenden orientiert (so „daß das Azimut 90° dem Meridian entspricht). Eine genaue Konstruktion der Stundenlinien ist für diese Art Uhren nicht gegeben.

Eine zylindrische Uhr, bei der ebenso wie bei unserer konischen, entsprechend der Jahreszeit der Zeiger relativ zur Deckfläche



Digitized by Google · Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:44 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

eingestellt wird, ist S. 378 abgebildet; wie aus den eingezeichneten Stundenlinien hervorgeht, zeigte sie gleiche Stunden an; sie war für die geographische Breite von Rom konstruiert; ein zweiter Zylinder gestattete die entsprechenden Stunden für die wichtigsten Orte mit anderen geographischen Breiten abzulesen.

Endlich sei hier auf die von J. DRECKER[1]) beschriebene zylindrische Sonnenuhr hingewiesen, die in der gleichen Weise wie die unsrige gebraucht wurde und vermutlich aus dem 17. Jahrhundert stammt. Sie zeigt auch äußerlich große Ähnlichkeit mit der Zylinderuhr MÜNSTERS. DRECKER weist an dieser Stelle auch darauf hin, daß MARTIN BEHAIM, der Seefahrer, ein solches Instrument auf seinen Reisen benutzte, und daß zylindrische Uhren im 16. Jahrhundert auch in Italien allgemein verbreitet waren.

Wie dieser Überblick zeigt, ist somit die einzige Beschreibung einer Reisesonnenuhr aus älterer Zeit diejenige des HERMANNUS CONTRACTUS, der von 1013 bis 1054 lebte. Man darf wohl annehmen, daß dieser die Kenntnis dieser Sonnenuhr aus damaligen arabischen Schriften geschöpft hat; die außerordentlich häufige Verwendung arabischer Worte in seinen beiden Schriften über das Astrolab zwingt zu der Annahme, daß er arabische Werke in ausgiebiger Weise benutzt hat, wenn auch diese selbst uns nicht erhalten sind, ähnlich wie auch für den nicht viel früheren GERBERT (SYLVESTER II.) sich in dessen „Geodäsie" (dem mittleren Teil seiner Geometrie) vielfache Beziehungen zu den Meßinstrumenten und Meßmethoden der Araber aufweisen lassen[2]).

Vermutlich gehen infolgedessen alle in der späteren Zeit im Okzident beschriebenen Reisesonnenuhren auf arabische Konstruktionen zurück, die ihrerseits wieder eine Weiterbildung der „viatoria pensilia" VITRUVS[3]) darstellen. Bei diesen befand sich auf einer ebenen Fläche ein Koordinatennetz mit den Stundenlinien für die einzelnen Monate, und es wurde die vertikal hängende Sonnenuhr so gehalten, daß der Schatten des Zeigers oder der durch eine kleine Öffnung gehende Sonnenstrahl auf die betreffende Monatslinie fiel. Aus der Schattenlänge oder dem Ort, den der Strahl traf, ergab sich dann die gesuchte Stunde.

---

1) Gnomone und Sonnenuhren. Wiss. Beil. z. Jahresber. d. Oberrealschule zu Aachen, 1909.

2) J. WÜRSCHMIDT, Geodät. Meßinstrumente und Meßmethoden bei Gerbert und bei den Arabern. Archiv f. Math. u. Phys. (3) **19**, 315. 1912.

3) J. DRECKER, a. a. O. 18, 19. Vgl. auch PAULI-WISSOWA, Realenzyklopädie, S. 2423.

Generated on 2018-08-06 20:44 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Ob den Arabern diese Art der römischen Sonnenuhren bekannt war, läßt sich vorläufig nicht entscheiden; das bei ihnen benutzte Prinzip, sich von der Kenntnis der Mittagslinie unabhängig zu machen, ist in der in obigem mitgeteilten Konstruktion jedenfalls zum ersten Male, soweit bisher bekannt, auf den Kegel übertragen und von den Arabern aus auf das abendländische Mittelalter, besonders in der Form der zylindischen Uhren, übergegangen.

Eine arabische Sonnenuhr, die an die unsrige gewisse Anklänge zeigt, aus dem islamischen Kulturkreis, hat C. SCHOY, der unermüdliche Forscher auf diesem Gebiete, nach ABU'L ḤASAN AL MARRAQÛSCHÎ beschrieben (Archiv der Deutschen Seewarte, Bd. 36, Nr. 1, S. 38, 1913; vgl. auch die Untersuchung von J. J. SÉDILLOT in Traité du instruments astronomiques du Arabes, Paris 1834/35, Livre II, S. 450—456). In letzter Schrift findet sich auch die Beschreibung einer zylindrischen Sonnenuhr (S. 458ff.), die nach dem gleichen Prinzip konstruiert ist. Beide Typen waren im 13. Jahrhundert bei den Arabern in Gebrauch.

Generated on 2018-08-06 20:44 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Vom Chemiker Theodor von Grotthuß.

Von Prof. Dr. O. CLEMEN.

(Die hier teils nur zitierten, teils in extenso abgedruckten Briefe befinden sich in der Autographensammlung der „Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst" in der Bibliothek des Provinzialmuseums zu Mitau. Die Familiennachrichten sind geschöpft aus Akten des Landesarchivs ebd.)

Der Chemiker und Physiker THEODOR VON GROTTHUSZ — eigentlich hieß er CHRISTIAN JOHANN DIETRICH, in Italien änderte er seinen Vornamen DIETRICH in THEODOR um und behielt diesen in der Folge ausschließlich bei — ist ein typischer Vertreter derjenigen in der zweiten Hälfte des 18. und der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gar nicht so seltenen kurischen Edelleute, die sich von der Öffentlichkeit zurückziehen, sich auf einem abgelegenen Landgut wissenschaftlichen Studien oder irgendwelcher künstlerischer Betätigung widmen und darin ihre Befriedigung finden. Seit seiner Rückkehr aus dem Auslande im Jahre 1808 lebte er auf seinem mütterlichen Erbgute Geddutz an der kurisch-litauischen Grenze, vergrub sich hinter seinen Büchern oder experimentierte und grübelte in seinem Laboratorium. Von Universitäten, Akademien, größeren Bibliotheken und sonstigen Bildungszentralen war er abgeschnitten; Fachzeitschriften, Revuen, wie sie heutzutage jeden, der nur will, auf der Höhe der wissenschaftlichen Forschung erhalten, fehlten zwar damals nicht, verzeichneten aber lange nicht so prompt und vollständig alle Entdeckungen und Erfindungen, Neuerscheinungen und Vorträge wie jetzt; Briefe von GROTTHUSZ an Fachgenossen und Gleichstrebende im Auslande und von diesen an ihn waren wochen-, ja monatelang unterwegs, — trotzdem hat er damals in stiller, unermüdlicher Arbeit eine ganze Reihe von Abhandlungen und Aufsätzen verfaßt, die noch heute Beachtung finden, mehrere Theorien und Hypothesen aufgestellt, die, so gewiß einige seiner Gedanken noch nicht ausgereift, ja phantastisch sind, doch noch



Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:44 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

heute ihr Interesse nicht verloren haben. Diejenige Theorie freilich, die ihn am bekanntesten gemacht hat, die von der galvanischen Wasserzersetzung, gründet sich auf Versuche, die er bereits während seines Aufenthalts in Neapel auf Veranlassung Thomsons, den er dort kennen gelernt, angestellt hatte, und ist zuerst von ihm in einem in Rom 1805 erschienenen Schriftchen bekannt gegeben worden[1]). Fast alle seine übrigen Theorien und Abhandlungen aber reiften in der Stille und Weltabgeschiedenheit von Geddutz. Grotthusz hat damit, wie Johann Friedrich von Recke in dem seinem Freunde gewidmeten Artikel[2]) in seinem „Allgemeinen Schriftsteller- und Gelehrtenlexikon der Provinzen Livland, Esthland und Kurland" II (Mitau 1829), S. 120ff. sich ausdrückt, den Beweis geliefert, „daß man fast ohne allen Apparat, nur mit gehörigem Nachdenken, die Natur auf die einfachste Art dergestalt ausforschen und befragen kann, daß sie gleichsam gezwungen wird, dem Experimentator über ihre geheimsten Wirkungen Rede und Antwort zu geben".

Unseres Grotthusz Vater Ewald Dietrich (geb. am 15. April 1751) hat sich viel im Ausland aufgehalten. Wie so viele junge kurische Adlige[3]) trat er in die Armee Friedrichs des Großen ein, hat es aber nur bis zum Fähnrich gebracht. Anfang Oktober 1777 ist er in Berlin nachweisbar[4]). Daß er auch (noch oder wieder) Anfang 1781 in Berlin weilte, beweist ein unterm 29. Januar 1781 an ihn gerichtetes Billett des berühmten Moses Mendelssohn, in dem dieser um Entschuldigung bittet, daß er seinen Besuch verschieben muß. [Freilich kann sich die Quellenstelle von 1777 auch beziehen und kann der Brief von Mendelssohn gerichtet sein an Ewald Dietrichs jüngeren Bruder Johann Ulrich (geb. am 2. Februar 1753), der nach beendetem Königsberger Universitäts-

1) „Mémoire sur la décomposition de l'eau et des corps, qu'elle tient en dissolution à l'aide de l'électricité galvanique." Zuletzt in deutscher Übersetzung von Ostwald erschienen in: Theodor von Grotthuß, Abhandlungen über Elektrizität und Licht (= Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 152).

2) Mit diesem Artikel stimmt fast wörtlich überein der Nachruf in der „Allgemeinen deutschen Zeitung für Rußland", Nr. 65 vom 21. März 1822.

3) Vgl. Alex. Frhr. v. Rahden, Verzeichnis der i. J. 1786 und 1787 im preußischen Heere gedient habenden Kurländer, Jahrbuch für Genealogie, Heraldik und Sphragistik, herausgeg. von der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst, 1894, S. 22ff., und G. A. v. Mülverstedt, Der kur- und livländische Adel im Preußischen Heere beim bevorstehenden Siebenjährigen Kriege, ebd. 1895, S. 126ff.

4) Reisetagebuch Friedrich Partheys 1. Oktober 1777 (bei Paul Rachel, Elisa von der Recke II, Leipzig 1902, S. 56): „Nach Tische gingen wir mit dem Herrn von Grotthusz im Thiergarten spazieren."

Generated on 2018-08-06 20:44 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

studium gleichfalls ins preußische Heer eintrat und in den Jahren 1774—1782 im Auslande war[1]).] Dann finden wir ihn wieder im heimatlichen Geddutz, aber ein Brief an ihn vom 19. Januar 1782 von dem Klaviervirtuosen und Komponisten JOHANN GEORG WITTHAUER in Hamburg und ein Brief von RAMLER, dem „deutschen Horaz", in Berlin vom 6. April 1782 an seinen Bruder beweisen, daß er mit den deutschen Künstler- und Gelehrtenkreisen, zu denen er während seines Aufenthalts in Deutschland in Beziehungen getreten war, in Verbindung blieb. Im August, September 1784 ist er in Karlsbad, dann in Teplitz, Dresden, im Januar, März, Mai 1785 in Leipzig nachweisbar, von dort reist er Anfang Juni wieder nach Karlsbad, im November ist er in Hamburg. Wir entnehmen diese Angaben fast sämtlich dem Tagebuche, das SOPHIE BECKER, die Freundin der ELISA VON DER RECKE, auf der Reise beider durch Deutschland in den Jahren 1784—1786 geführt hat[2]). An all den genannten Orten finden wir GROTTHUSZ in innigem Verkehr mit den beiden schönen und geistvollen Landsmänninnen. Seine Schwerhörigkeit[3]) und schwere Krankheit nötigen der Tagebuchschreiberin manchen Ausdruck der Teilnahme, die Geduld und Heiterkeit, mit der er seine Leiden ertrug, manchen Ausdruck der Bewunderung und Verehrung ab[4]). Wir wissen ferner von ihm, daß er ein ausgezeichneter Klavierspieler war — SOPHIE BECKER nahm in Karlsbad bei ihm Unterricht[5]) —, dazu ein tüchtiger Komponist und großer Musikfreund. Außer mit WITTHAUER korrespondierte er mit KARL PHILIPP EMANUEL BACH, dem dritten Sohne JOHANN SEBASTIANS, der, nachdem er jahrelang als Kammermusikus und Clavicembalist in Diensten Friedrichs des Großen gestanden hatte, 1767 einem Rufe als Kirchenmusikdirektor nach Hamburg gefolgt war[6]).

---

1) Gest. am 20. April 1815, kgl. polnischer Kammerherr, kaiserl. russischer Staatsrat, vermählt am 4. April 1782 mit ELEONORE BEATE VON HAHN. Vgl. über ihn RECKE-NAPIERSKY, Lexikon II, S. 130ff.

2) Herausgeg. von G. KARO und M. GEYER in der Kollektion Spemann unter dem Titel: „Vor hundert Jahren."

3) Ebd. S. 38.

4) Ebd. S. 149: „Wenn irgendein Mensch das Kanonisieren verdiente, so wäre es unser GROTTHUSZ. Seine Leiden dauern fort, aber seine Geduld und Heiterkeit sind unerschütterlich." S. 152: „Jetzt will ich noch GROTTHUSZ besuchen und mein zerstreutes Herz durch seinen Anblick zur Dankbarkeit gegen alle Vorteile der Gesundheit und Ruhe erwecken."

5) Ebd. S. 34.

6) Vgl. über ihn Allgemeine deutsche Biographie 1, S. 744ff. — WITTHAUER an GROTTHUSZ, Hamburg, 19. Januar 1782: „Ihre vortreffliche Music, so Sie Herrn BACHEN gegeben, habe ich vergangenen Sommer in den hiesigen Kirchen mit dem

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Bei seiner Begeisterung für die Musik mußte die an Taubheit grenzende Schwerhörigkeit, an der Vater GROTTHUSZ in seinen letzten Lebensjahren litt, doppelt drückend für ihn sein. — Während er sein Söhnchen nicht einmal bis ins dritte Lebensjahr hineingeleiten konnte — er erlag seinen Leiden am 29. September 1786 —, konnte seine Gattin ELISABETH ELEONORE geb. VON GROTTHUSZ (geb. am 28. April 1755), die er am 5. März 1773 geheiratet hatte, die Entwicklung des talentvollen Knaben zum anerkannten Gelehrten verfolgen; sie überlebte sogar ihren Sohn um mehrere Jahre und starb erst am 9. März 1831.

Während die Eltern in Leipzig weilten und der Vater krank daniederlag, wurde THEODOR VON GROTTHUSZ am 20. Januar 1785 geboren. Vater GROTTHUSZ erwählte zum Paten den bekannten Schauspieldichter und Kinderschriftsteller CHRISTIAN FELIX WEISZE. Diesen zu besuchen gehörte damals zum Reiseprogramm jedes Leipzig passierenden gebildeten Kurländers, stand für ihn gewissermaßen im Baedeker. Vater GROTTHUSZ hat ihn aber nicht nur flüchtig kennen gelernt, sondern Freundschaft mit ihm geschlossen, und so konnte er ihn bitten, bei dem Neugeborenen Patenschaft zu übernehmen. (Daher erhielt dieser auch an erster Stelle den Vornamen CHRISTIAN.) WEISZE dachte sich nun eine sinnige Überraschung aus. Er beredete den damaligen Rektor SAMUEL FRIEDRICH NATHANAEL MORUS, den kleinen Kurländer in die Matrikel der Leipziger Hochschule aufzunehmen. Unterm 25. Januar 1785 steht er im Album als depositus und mit dem Epitheton Lipsiensis. WEISZE teilte dies Vater GROTTHUSZ in einem unten abgedruckten launigen Briefe (I) mit.

Mit seiner Prophezeiung, daß GROTTHUSZ iunior noch einmal als Jüngling nach Leipzig kommen und dort nun wirklich akademischer Bürger werden würde, sollte WEISZE recht behalten. Am 17. Mai 1803 wurde GROTTHUSZ inskribiert, nunmehr ernstlich. Er blieb aber nur das Sommersemester dort, dann trieb ihn der Wissensdurst nach Paris. Hier hörte er besonders ANTOINE FRANÇOIS DE FOURCROY. Er schickte ihm dann auch aus Rom sein Erstlingsopus, wofür sich FOURCROY unterm 28. Februar 1806 kurz bedankte (II).

größten Vergnügen aufführen hören." BACH an GROTTHUSZ' Bruder JOHANN ULRICH, Hamburg, 27. Januar 1785: „An Dero vortreflichen Herren Bruder, der leider noch immer in Leipzig krank ist, habe ich mir ebenfalls die Ehre genommen, zu schreiben." — Vgl. ferner RECKE-NAPIERSKY II, S. 120, Anm. **.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Im September 1804 reiste GROTTHUSZ nach Italien. Sein erster Aufenthalt in Rom war nur von kurzer Dauer. Länger weilte er in Neapel. Hier hatte er „das Glück, zwei der fürchterlichsten Eruptionen des Vesuv beizuwohnen" (RECKE). Er bestieg den Berg gemeinschaftlich mit ELISA VON DER RECKE, die im Frühjahr 1805 nach Neapel gekommen war[1]), und deren unzertrennlichem Begleiter TIEDGE. Wahrscheinlich ist er mit ihnen im November desselben Jahres nach Rom zurückgekehrt und dann im Juni 1806 nach Oberitalien weitergereist. Wir haben einen Brief aus Rom vom 23. August 1806, der ihn in Mailand sucht. Der Brief ist als Antwort auf einen am 15. August von GROTTHUSZ aus Florenz in italienischer Sprache geschriebenen in elegantem Französisch abgefaßt, und der Verfasser ist FRIEDRICH GABRIEL SULZER, seit 1784 Brunnenarzt in Ronneburg — er hat ELISA und deren Schwester, die letzte Herzogin von Kurland, wenn sie in dem Lustschlößchen Löbichau in Sachsen-Altenburg weilte, behandelt — und als eifriger Naturforscher Fachgenosse unseres GROTTHUSZ (III). SULZER berichtet zuerst, daß der Vesuv sich jetzt sehr artig betrage, und verbreitet sich dann über Entwicklung und Lebensweise des Johanniswürmchens. Er bemerkt dabei, daß sich bei diesem Tierchen, während es leuchte, die Lebenskraft verzehre, und knüpft daran für GROTTHUSZ die Mahnung, nicht zu früh leuchten zu wollen, sondern, solange er noch nicht die Höhe des Lebens erklommen habe, auf seine Gesundheit bedacht zu sein und im Lesen und Grübeln Maß zu halten. „Ihre fixe Idee, daß Sie nur wenig Zeit zum Leben haben, läßt Sie zu sehr hasten, und dadurch werden Sie vielmehr Ihre Tage verkürzen."

Wieder klingt eine Prophetenstimme, diesmal aber eine tieftragische, in GROTTHUSZ' Leben hinein. Offenbar schleppte er sich schon damals mit dem schmerzhaften Unterleibsleiden herum, das sich schließlich zu schrecklichen Qualen steigerte und ihn am 14. März 1822 zum Selbstmord trieb. RECKES ergreifender Kondolenzbrief an seine Mutter — THEODOR VON GROTTHUSZ ist unvermählt geblieben — ist erhalten, ebenso ihr Dankesbrief an RECKE vom 5. April.

1) T(IEDGE), ELISA VON DER RECKE, geborene Reichsgräfin VON MEDEM, Zeitgenossen III. Bandes 3. Abteilung S. 67. ELISAS Gedicht „Das Erdbeben zu Neapel im Jahre 1805" erschien zuerst in „Kuronia, eine Sammlung vaterländischer Gedichte", herausgeg. von ULRICH VON SCHLIPPENBACH, 2. Sammlung, Mitau 1807, S. 4f.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Es war noch etwas hinzugekommen, die Schatten, die sich auf den jungen Gelehrten niedergesenkt hatten, noch dichter und düsterer zu machen. Von seinem Vater hatte er ein schönes musikalisches Talent geerbt, und oft suchte er Trost und Vergessenheit seiner Leiden, indem er sich ans Klavier setzte und sich auf Flügeln seines meisterhaften Spiels in das Land ohne Schmerzen und Lebenshemmungen tragen ließ. In dem Konzept Reckes[1]) zu dem oben erwähnten Artikel über Grotthusz, der für das baltische Schriftsteller- und Gelehrtenlexikon bestimmt war, fand sich nun aber die folgende Stelle, die entweder der Autor dann selbst aus Opportunitätsgründen unterdrückt oder die Zensur gestrichen hat: „Am 12. April 1812, kurz vor dem Ausbruch des Krieges, wurde er in seinem eigenen Hause zu Geddutz von einem Major des Jamburgschen Dragonerregiments namens Butkewiz ohne allen Grund überfallen und nebst seiner 60jährigen Mutter, die dem Sohn zu Hilfe eilte, am Kopfe und an den Händen mit einem Säbel schwer verletzt. Er hat dadurch den Gebrauch von vier seiner Finger und mithin die Fertigkeit im Klavierspielen fast ganz verloren. Jenem Wüterich ist indes die verübte Brutalität ungestraft hingegangen." — Echt russisch! —

In wie hohem Grade sich Grotthusz durch seine Forschungen die Achtung der bedeutendsten zeitgenössischen deutschen Physiker und Chemiker erworben hat, zeigen zwei Briefe, die Ludwig Wilhelm Gilbert unterm 28. April und 6. Mai 1818 aus Leipzig an ihn geschrieben hat (IV, V). Beachtenswert ist, daß Gilbert Grotthusz durchaus beistimmt, wenn dieser Sir Humphry Davy gegenüber den Ruhm der wissenschaftlichen Priorität in Anspruch nimmt; auch Gilbert ist empört über den „Mangel an Gerechtigkeitsliebe" bei Davy, der „sich so gern alles allein zueignet", über die „unverantwortliche Art", mit der englische Gelehrte „gar gern alles ignorieren, was in Deutschland geschieht", „so gut wie gar keine Notiz nehmen von dem, was bei uns in Physik und Chemie geschieht".

1) Es fand sich auch in der Mitauschen Museumsbibliothek. — Erwähnt sei hier auch noch, daß im Museum ein gutes Porträt unseres Grotthusz hängt, eine nach einer Zeichnung von Ernst David Schabert (vgl. über ihn W. Neumann, Lexikon Baltischer Künstler, Riga 1908, S. 134) von Friedrich Krause (Neumann S. 88) gefertigte Lithographie. Eine Reproduktion davon vor der Ostwaldschen Ausgabe.

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

I. CHRISTIAN FELIX WEISZE an EWALD DIETRICH VON GROTTHUSZ.

Was will aus dem Kindlein werden, mein Freund? Eine große Neuigkeit! Ihr kleiner Prinz ist schon Student geworden! Eben bringt mir der Pedell von unserem Herrn Rector Magnificus, dem D. MORUS[1]), das Inscriptions-Diploma. Das wird einen schönen Lärmen [= Alarm] unter Ihren Landsleuten zu Hauße geben, wenn Sie einen so gelehrten Sohn schon mit nach Hauße bringen, u. kommt er einmal wieder an seinen Geburthsort auf die Universitaet, so darf ihn keiner einen Fuchs nennen, noch bey der Magister-Promotion als einem alten Kandidaten Jemand den Rang streitig machen. Damit auch er nicht vergessen möge, woher er ist! (denn bey einem solchen Herumstreicher, als sein Herr Vater ist, könte er solches leicht vergessen,) habe ich wohlbedächtig seinen Namen Lipsiensem setzen lassen. Es sind nun wenigstens alle Ahndungen da, daß der liebe Sohn gelehrter, als sein Papa werden wird, und ich sage Amen dazu. Immer u. ewig

Ihr

treuer Freund

W.

II. ANTOINE FRANÇOIS DE FOURCROY an THEODOR VON GROTTHUSZ[2]).

Bureau du Secrétariat.

Ministère de l'Intérieur.

Paris, le 28 février *an* 1806.

Le Conseiller d'Etat, Directeur général de l'Instruction publique,

A Monsieur GROTTHUS, Gentilhomme Courlandois, a Rome, chez M. TORTONIA[3]).

J'ai reçu, Monsieur, l'Exemplaire, que vous avez bien voulu m'adresser de votre Memoire sur[4]).

Je vous prie d'en agréer mes remercîments, ainsi que l'assurance de l'intérêt, avec lequel je le lirai. Je me suis empressé de faire remettre

1) SAMUEL FRIEDRICH NATHANAEL MORUS (1736—1792), seit 1761 Privatdozent, seit 1768 ao., seit 1771 o. Prof. der griechischen und römischen Literatur, später nach dem Tode JOHANN AUGUST ERNESTIS (1781) Professor der Theologie. Allgemeine deutsche Biographie 22, S. 342ff. JULIUS VOGEL, Goethes Leipziger Studentenjahre, 3. Aufl., Leipzig 1909, S. 59f.

2) Das im folgenden Abdruck kursiv Gedruckte ist im Original vorgedrucktes Formular.

3) Der Bankier GIOVANNI TORTONIA, geb. 1754 in Siena, gest. 1829 in Rom.

4) Daß FOURCROY vergißt, den Titel der Abhandlung einzusetzen, zeigt, daß er sie im Widerspruch mit seiner Versicherung, sie mit Interesse lesen zu wollen, doch nur wenig beachtet hat.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

á mon Confrère, Monsieur Hauy[1]), l'Exemplaire, que vous lui avez destiné.

J'ai l'honneur de vous saluer

Fourcroy.

III. Friedrich Gabriel Sulzer[2]) an Theodor von Grotthusz.

à Rome le 23. d'Aout 1806.

Monsieur et cher Ami

Trop heureux d'avoir compris votre chère lettre (du 15. de ce mois, de Florence) je ne puis pas imiter Votre savoir et Vous repondre en Italien. Tout ce que je puis faire, c'est de Vous dire en bon français, que j'ai eu infinement de plaisir à recevoir de Vos nouvelles et que j'ai été aussi charmé que flatté de l'honneur de Votre souvenir.

Vous me croyés plus de bonheur que je n'en ai eu, en supposant qu'il y ait eu une eruption au Vesuve pendant que nous étions à Naples, c'est à dire depuis le 1. Juill. jusqu'au 18. d'Aout; au contraire l'état actuel de la montagne d'après les deux visites que j'y ai fait me feroit plustot croire qu'il n'y en aura pas de longtems et qu'en changeant de Maitre[3]) le Vesuve a changé de manières. Imaginés que le cratère actuel est infiniment plus petit que l'ancien que Vous avez vu, duquel il ne reste qu'environ le tiers septentrional (*a*)[4]) vers la Somma; le reste de la peripherie s'abbaisse de part et d'autre, de façon que la partie la moins elevée du Crater actuel (*b*) se trouve vers Torre del Greco. Sa peripherie est presque circulaire d'environ 600' de Diam. et au plus 300' de profondeur; en supposant que ce cône creux et inverse se terminat en pointe (*c*) pour lors, à en juger par ce qu'on peut voir d'enhaut, environ $^1/_{10}$ seroit rempli de Lave liquide, que fournissent 3—4 petites ouvertures à la hauteur de (*d*) de la paroi septentrionale, d'ou elle forme autant de très minces rigoles qui ne paroissent d'enhaut que des traces ignées ou des rubans lumineux, qui vont se perdre dans l'amas ou le petit lac de lave. Ce petit ecoulement continuel et sans bruit ne serviroit-il pas de cautère à ce malade et à prevenir les paroxismes de furie, qui l'ont agité si souvent? Le petit Volcan de Stromboli, ou de quelqu'autre des iles de Lipari se trouve de tems immemorial dans un etat semblable, et est toujours tranquile, la même chose pourroit donc aussi avoir lieu au Vesuve.

Le ver luisant sans ailes, que Vous avés trouvé à Trinita del Monte,

1) Der Mineralog René Just Hauy (1743—1822).

2) Vgl. über ihn Allgemeine deutsche Biographie 37, S. 148f. Tiedge, Elisa, S. 62, 69.

3) Am 30. März 1806 hatte Napoleon seinen Bruder Joseph zum König von Neapel ernannt.

4) Eine Zeichnung mit diesen Siglen liegt nicht bei.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

est la femelle d'une espèce de papillon, à laquelle le Créateur en lui refusant des ailes a donné la propriété de luire pendant la nuit, afin que le mâle puisse la trouver. Notre Lampyris etoit donc ailé, or aucun insecte ne prend des ailes qu'après avoir subi toutes ses metamorphoses, il est alors dans son etat de perfection, celui ou il propage son espèce, et ordinairement il meurt peu de tems après; la plupart des coléoptères sont dans ce cas, voyés la courte durée du Hanneton, du Cerf volant, des Cantharides etc. Le ver luisant est de cette classe et il a le même sort. Ceux que nous avons vu briller pendant quelques jours, se seront mariés, auront pondu leurs oeufs, et aiant ainsi rempli leur destinée ici bas — seront morts de vieillesse au bout d'une ou deux semaines. Sic transit gloria mundi! Sur une echelle un tant soit peu plus grande c'est notre propre histoire, encore l'avantage de briller un instant qui est commun à tous les Lampyris n'est-il accordé qu'a bien peu d'individus de la race humaine. Vous, cher Ami, pourrés en être, mais c'est en ne pas voulant briller trop tot, — c'est en menageant Votre santé afin de vivre jusqu'au terme de la vraie maturité de l'homme, lisez, pensez, travaillés, mais très avec mesure, en interposant toujours des intervalles de promenades, de société, de distractions, ,interpone tuis interdum gaudia curis!' Votre idée fixe, que Vous n'avés que peu de tems à vivre, fait que Vous voulés Vous hater trop, et par la même Vous abregerés Vos jours. Si au contraire Vous Vous otés cette idée de la tete, Vous irés infiniment plus loin, non seulement pour la durée de la vie, mais aussi pour ce que Vous pouvés faire dans les sciences. On peut donc être valetudinaire et n'en parvenir pas moins à un age tres avancé, et si Vous partagés en cinq ans tout ce que Votre ardeur voudroit faire en une seule, non seulement Vous le ferés infiniment mieux, mais Vous acquerés des forces pour aller beaucoup plus loin encore. — Adieu, cher Ami, c'est à regret que je renonce pour le moment au plaisir de causer avec Vous, mais il s'est accumulé tant de lettres pendant mon absence, qu'il faut que je les fasse courtes. Nous partons entre le 7 et le 10. Sept. pour Milan. Aurai-je le plaisir de Vous y trouver encore? ou m'y ecrirés-Vous sous la même adresse Mrs. Balabio & Besana, qui sont aussi mes amis? A la fin de Novembre je compte pour sur être de retour ... mes penates de Ronneburg. Ou serés-Vous alors? En tous tems et en tous lieux toujours de tout mon coeur

le Votre

F. G. Sulzer.

Adresse: à Monsieur Monsieur le Baron de Grotthus à Milan.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

IV. LUDWIG WILHELM GILBERT[1]) an THEODOR VON GROTTHUSZ.

Leipzig d. 28. April 1818.

Hochverehrtester Freund!

Längst verehrte ich Ihren Scharfsinn, Ihren auch durch wenig aufmunternde Umgebungen nicht zu schwächenden Eifer für die Naturkunde u. den sichern Blick u. die muthig unternommenen u. geschickt ausgeführten Versuche, durch die sich Ihre Aufsätze auszeichnen; es war mir daher kein geringes Vergnügen, von Ihnen mit einem so wichtigen Aufsatze für die Annalen u. einem so freundlichen u. inhaltreichen Brief beehrt zu werden. Wahrscheinlich ist St. 4 schon in Ihren Händen, wenn̄ Sie diesen Brief erhalten; Sie werden daraus ersehn haben, daß ich Ihren Aufsatz sogleich benutzt u. als den inhaltreichsten an die Spitze des Heftes gestellt habe[2]). Daß dieses geschehn solle, hätte ich Ihnen vielleicht schon vor ein paar Monaten melden sollen; ich wollte Ihnen aber einzelne Abzüge Ihrer Abhandl. beifügen u. habe also Meßgelegenheiten abgewartet, um Ihnen nicht zu große Kosten zu verursachen. Sie erhalten hierbei 7 einzelne Abdrücke. Einen schicke ich nach London, einen 2ten nach Paris; doch wird es gut seyn, wenn Sie selbst mit dazu thun, daß Ihre Abh. in England bekannt wird, da die Herrn THOMSON, BRARDE, TILLERT gar gern alles ignoriren, was in Deutschland geschieht, wenn sie es nur einigermaßen können.

Der Versuch in § 5 ist so einfach, u. Sie sind ein so geprüfter Experimentator, daß ich es für überflüssig hielt, den Abdruck Ihrer Abh. so lange aufzuschieben, bis ich den Versuch würde haben wiederholen können. Sie kennen Leipzig aus eigner Ansicht u. wissen, wie es hier gar sehr an Anstalten fehlt (ESCHENBACH[3]) lebt noch u. grüßt Sie durch mich freundlich; seine Chemie ist ungefähr noch das, was sie vor 30 Jahren war, ich habe mich daher den chemischen Vorträgen mit unterzogen u., wie ich zu meiner Zufriedenheit finde, nicht ohne guten Erfolg für die hier Studierenden. ESCHENBACHS sogenanntes Laboratorium ist ein unterirdisches Behältniß, wobei er wie in Kasematten wohnt u. das ich nicht ohne heimlichen Schauder betrete). Noch ist es mir nicht gelungen, in Leipzig eine Wohnung mit 2 Küchen aufzutreiben; ich bin daher im wissenschaftlichen Experimentiren sehr behindert; wenn ich mich gleich so eingerichtet habe, daß alles, was für die Vorträge gehört, gut u. ordent-

1) Geb. 1769 in Berlin, 1801 Professor der Physik und Chemie in Halle, 1811 Professor der Physik in Leipzig, gest. 1824. Allgemeine deutsche Biographie 9, S. 168.

2) Das 4. Stück des 58. (N. F. 28.) Bandes der „Annalen der Physik" (S. 345 ff.) eröffnen GROTTHUSZ' „Bemerkungen zu den Bemerkungen des Herrn HUMPHRY DAVY über seine (des ersteren) frühere Versuche und Ansichten die Gränze der Entzündlichkeit brennbarer Gasgemenge betreffend".

3) CHRISTIAN GOTTHOLD ESCHENBACH, geb. 1753 in Leipzig, 1784 Professor der Chemie, gest. 1831. Allgemeine deutsche Biographie 6, S. 338.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

lich bei der Hand ist u. schnell u. glänzend gelingt. — Das ist auch der Grund, warum ich den Versuch, um den Sie mich in Ihrem Briefe ersuchten, noch nicht ausgeführt habe; obgleich ich in Leipzig lebe, ist hier doch, was Einrichtungen u. zuverlässige Hülfe betrifft, nicht auf viel zu rechnen. Ich habe aber die Absicht, ihn, sobald ich an ähnliche Materien in den Vorträgen komme, auszuführen.

Ich habe Einiges im Eingange Ihrer Abh. abgeändert, wie es mir vortheilhaft für die Leser schien, u. bin durch einige Anmerkungen diesen zu Hülfe gekommen, u. hoffe, Sie werden dieses billigen. Auch daß ich DAVY's Versuch gleich wieder auf Ihre Abh. habe folgen lassen[1]). Ihre Rügen sind sehr gerecht. Es ist unbegreiflich, wie ein Mann von so viel Verdienst als DAVY nicht mehr Gerechtigkeitsliebe besitzt u. sich allein so gern alles zueignet.

In Ihrer Ansicht von dem Verbrennen stimme ich größtentheils ein. Recht gern würde ich eine Auseinandersetzung derselben, wie Sie sie in Schweig. J. B. 4 berichtigt gegeben u. seitdem wahrscheinlich noch weiter sie ausgebildet haben, in den Annalen aufnehmen[2]).

Auch das, was Sie gegen DAVY's Theorie der Sicherungslampen in Ihrem Briefe erinnern, scheint mir sehr wahr zu seyn. Ich erbitte mit Ihre Erlaubniß, Ihren Brief abdrucken zu lassen (auszugsweise), da er es mir zu verdienen scheint. Vielleicht haben Sie in Ihrem nächsten Schreiben noch etwas hinzuzufügen[3]).

In unsern Tagen muß man wiederholt auf eine Sache zurückkommen, wenn man nicht will, daß sie übersehen werde, besonders in Deutschland, welches verhältnißmäßig an Kennern der Physik recht arm ist.

Eine sorgfältige Durchsicht des Abdrucks, verglichen mit Ihrem MS in Gedanken, wird Ihnen alles sagen, was ich Ihnen im Einzelnen noch etwa zu bemerken hätte. Der Gegenstand ist fein u. will genau u. von mehreren Seiten durchdacht seyn; ich werde ihn in meinen Vorträgen aufnehmen, u. erst wenn ich einigemahl darüber mündlich werde verhandelt haben, Ihnen darüber mehreres mittheilen. Sie haben die Sache kurz, lichtvoll u. überzeugend dargestellt, u. ich wünsche, daß Sie öfters wieder auf ihn zurückkommen mögen.

Soeben bin ich dabei, meinen Unwillen über teutsche öffentl. Blätter auszuschütten, die das Deutschthum vor sich her tragen u. doch sich nicht entblöden, die vor 5/4 Jahren in meinen Annalen bekannt gemachte

1) Annalen S. 370ff.: „Sir HUMPHRY DAVY's Versuche über das Glühendwerden von Metall durch unsichtbares Verbrennen von Dämpfen, wiederholt und abgeändert in der Schweiz."

2) SCHWEIGGERS Journal der Chemie 4, S. 238: „Nachtrag zu den Versuchen über die Grenzen der Verbrennlichkeit gasförmiger Flüssigkeiten."

3) Erst 1821 erschienen Annalen 61, S. 241ff. „Einige Bemerkungen über Sir HUMPHRY DAVY's Theorie der Sicherungslampe".



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Entdeckung des Morphium u. der Mekonsäure vom Apotheker Sertürner einem französischen Scheidekünstler Serrurier (der nie existirt hat u. aus Sertürner corrumpirt ist) beizulegen u., indeß sie vorhin von ihr gar keine Notiz nahmen, die erdichtete Nachricht jetzt ausposaunen[1]). Wenn es in Deutschland selbst so hergeht, können wir da über die Ausländer klagen, wenn sie alles Deutsche für res nullius nehmen, auf das man nur die Hand zu legen braucht, um es als Eigenthum zu nehmen?

Mit der ausgezeichnetsten Achtung u. mit Freundschaft bin ich

Ihr

ergebenster Fr. Gilbert.

Was ich für die Annalen von Ihnen erhalte, wird immer auf das treuste u. gewissenhafteste benutzt werden; nur im Briefschreiben müssen Sie mit mir einige Nachsicht haben. Ich bin ohne Hülfe u. zu allen Arbeiten reicht Zeit u. Kraft nicht aus. Nachricht von 2 in Deutschland neu entdeckten Metallen in einem Zinkoxyde u. einem Nickelerze werden Sie in Heft 5 finden[2]).

V. Zweiter Brief Gilberts.

Hochverehrtester Herr u. Freund.

Diese Zeilen, welche ich einem Briefe nach Mitau an Herrn Hofr. von Eckhold, Arzt[3]), beizulegen die Gelegenheit habe, sollen Ihnen blos sagen, daß ich 7 Ex. Ihres Aufsatzes u. einen umständlichen Brief[4]) Meßfremden für Sie mitgegeben habe u. daß ich hoffe, beides werde schon in Ihrer Hand seyn. Gestern habe ich mit einem engl. Buchhändler ein Exempl. Ihres Aufsatzes mit einem Briefe Sir Humphry Davy geschickt u. darin mich höchlichst über die unverantwortliche Art beschwert, wie man in England von dem, was bei uns in Physik u. Chemie geschieht, so gut als gar keine Notiz nimmt. Auch habe ich ihm eine Kritik seiner Theorie der Sicherungslampe aus Ihrer Feder[5]). Setzen Sie mich also im Stande Wort zu halten, durch einen Aufsatz oder durch Erlaubniß Ihren Brief in den Druck zu geben. Auch Proben von dem neuen

1) Annalen 59, S. 50ff.: „Bemerkungen über des Herrn Robiquet's Abhandlung über das Opium, von Dr. Fr. Sertürner in Einbeck, in Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Opium, Annalen 1817, Januar und September."

2) Annalen 59, S. 87ff.: „Entdeckung zweier neuer Metalle in Deutschland."

3) Gottlieb Christian Eckholdt von Eckholdstein kam 1818 zum zweiten Male nach Kurland und war 1818—1828 Ökonomiearzt für die kurländischen Ritterschaftsgüter mit dem Wohnsitz in Grendsen (Sitzungsberichte der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst 1897, S. 65f.; 1901, S. 76).

4) = unsere Nr. IV.

5) Fehlt: in Aussicht gestellt (oder ähnlich).

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Metall, welches HERMANN in Schönebeck gefunden zu haben glaubt (Annal. Stück 5 1818)[1]), habe ich DAVY'n beygelegt.

Ich empfehle mich Ihrer Gewogenheit u. bin mit aufrichtiger Hochachtung

Ihr
gehors. u. ergeb. GILBERT

Leipzig d. 6t. Mai 1818.

Herrn Baron THEODOR VON GROTTHUSZ Hochwohlgeb.
auf
Geddutz
bei Bauske in Kurland.

[2]) Da sich der Brief, wahrscheinlich durch Druck u. Reibung in dem Paquet, wo er mit vielen andern eingeschlagen war, eröfnet hat, so habe ich ihn mit meinem Petschaft wieder versiegelt.

ECKOLDT Bar. v. ECKOLDTSTEIN.

---

1) Der 1. Teil des Artikels: „Entdeckung zweier neuer Metalle" usw. ist überschrieben: „Über das schlesische Zinkoxyd und ein darin gefundenes sehr wahrscheinlich noch unbekanntes Metall, von HERMANN, Administrator der chemischen Fabrik zu Schönebeck."

2) Das Folgende von ECKHOLDT beigeschrieben.

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Die ersten chemischen Feuerzeuge.

Von W. NIEMANN.

Mit 4 Abbildungen.

(Schluß.)

Außer RÖMER beschäftigten sich in Österreich damals noch mit der Verbesserung der Zündhölzer HEINRICH PETERS zu Priesting in Unter-Österreich (Patent vom 29. Juni 1825) und JOSEF SIEGEL aus Olmütz, dessen Fabrik sich in Ottakring bei Wien befand[1]).

Zur größeren Bequemlichkeit des Publikums fertigte der Uhrmacher DOMENICO CERIETTI in Pavia Zündmaschinen, bei denen ein Fingerdruck genügte, um den Deckel des Schwefelsäurefläschchens zu heben und gleichzeitig das Zündholz einzutauchen[2]). Ähnlich war die „portable and elegant instantaneous light machine", die sich HENRY BERRY[3]) in London 1828 patentieren ließ. Der Apparat, der in erster Linie für das Schlaf- oder Krankenzimmer bestimmt war, entzündete nach dem Ziehen einer Schnur selbsttätig eine Kerze oder Spirituslampe. Derartige komplizierte und deswegen teure Apparate sind aber wohl nur ganz vereinzelt im Gebrauch gewesen. Wem die Handhabung der Tunkhölzchen zu unbequem war, der fand bald noch ein einfacheres und nicht zu kostspieliges Feuerzeug in den „Prometheans", die SAMUEL JONES[4]) 1828 in den Handel brachte. Statt der Zündhölzchen benutzte er enge, etwa $6^1/_2$ cm lange Papierrollen, die nahe dem einen Ende etwas eingedrückt waren. Sie enthielten ein Gemisch von Kaliumchlorat, Zucker und Schwefel (zuweilen auch Benzoe oder Kampher), das ein kleines, 8 mm langes und mit einem Tropfen Schwefelsäure gefülltes Röhrchen umschloß. Die innere Seite der Papierrollen war

1) Er war ursprünglich Buchhalter gewesen (Pat. vom 19. August 1823), nannte sich aber später Chemiker (Pat. vom 15. März 1830).

2) Österreich. Patent vom 11. November 1824.

3) Repertory of patent invent., vol. 6, S. 1.

4) Patent vom 10. Dezember 1828.



Digitized by Google · Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mit Wachs, Talg oder einem ähnlichen Stoff bestrichen, um die Zündmasse gegen Feuchtigkeit zu schützen und gleichzeitig die Brennbarkeit des Papiers zu erhöhen. Wurde das Röhrchen (etwa mit einer Zange) zerbrochen oder mit einem harten Gegenstand zerschlagen, so kam die Säure mit der Zündmasse in Berührung und bewirkte deren Entzündung, die sich auf das Papier übertrug. Es gab übrigens noch eine zweite Art dieser Feuerzeuge, deren Papier mit einer Salpeterlösung getränkt war, so daß keine Flamme entstand, sondern nur ein anhaltendes Glimmen, das aber zum An-

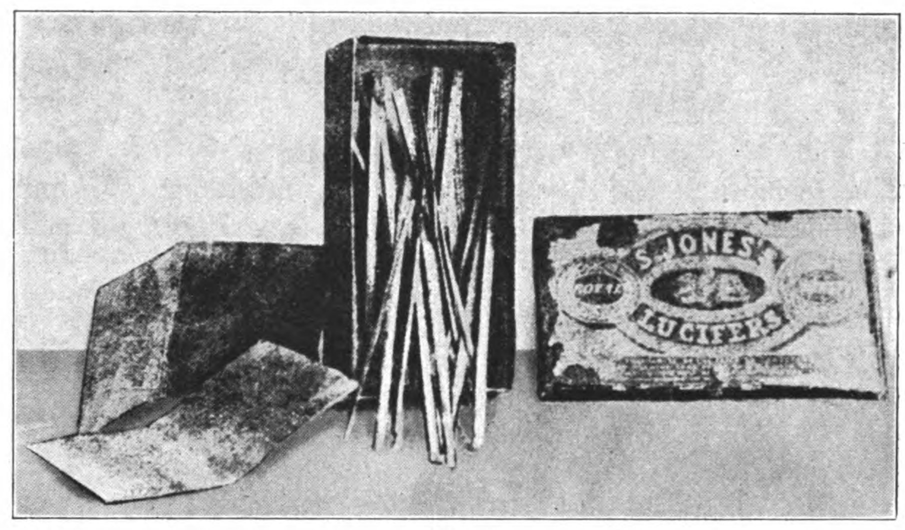


Fig. 3.

zünden einer Zigarre völlig ausreichte. Außerhalb Englands wurden die „Prometheans" anscheinend sehr wenig benutzt (im „Journal des connaissances usuelles" werden ganz ähnliche Feuerzeuge übrigens noch 1833 empfohlen), auch waren sie wegen der leichten Zerbrechlichkeit der Glasröhre nicht ungefährlich.

Einige Jahre später erlangte JONES ein weiteres Patent[1]) auf eine neue Art von Zündhölzern, die sich von den bisherigen wesentlich unterschieden. Sein Patentanspruch lautete auf die Herstellung von Zündhölzern, die sich entzünden durch Eintauchen des präparierten Endes in Schwefelsäure (also wie gewöhnlich) oder durch Reibung, und zwar entweder zwischen einem Stück Sand-, Glas- oder Schmirgelpapier oder durch Streichen über eine rauhe Fläche

1) Patent vom 20. November 1832. Vgl. London Journal of arts (conjoined series), vol. 2, S. 287—290.

Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

(in contact with any rough surface), die genügend Reibung verursacht. Die Zündmasse bestand nach dem Patent im wesentlichen aus Chlorkali, gemischt mit Schwefelantimon oder „such other chemical compounds as will ignite by friction". Die Masse wurde mit Gummi arabicum angeführt[1]). Außer den allgemein üblichen Hölzchen wollte er auch mit dieser Masse getränkte baumwollene, leinene oder Papier-Streifen, Holzspäne usw. verwenden. Er tat also sein Möglichstes, um eine Umgehung seines Patentes zu verhüten.

Die Pappkästchen, in denen die Jonesschen Zündhölzer nebst einigen Stückchen Sandpapier verpackt waren, trugen folgende Aufschrift:

S. Jones
Lucifer Matches,
That ignite by the friction produced by drawing the match briskly through a piece of Sand paper, and are warranted never to impair by keeping. Put the lid upon the box before you light the match.
Light House, 201 Strand, London.

Diese „Friktionszündhölzer", wie man sie in Deutschland nannte, wurden schnell überall beliebt und bald auch außerhalb Englands hergestellt. Ihr Erfinder war jedoch nicht der Patentinhaber Samuel Jones, sondern zweifellos John Walker aus Stockton-on-Tees. Er war dort 1780/81 geboren und ließ sich 1818 in seiner Heimatstadt als „chemist and druggist" nieder. Er soll sich mit der Zusammenstellung neuer Zündmassen beschäftigt und „zufällig" bemerkt haben, daß eine bestimmte Mischung sich schon durch Reiben entzündete. Diese Entdeckung verwertete er für die Zündholzfabrikation, der er sich von nun ab zuwandte. Die Zündmasse war dieselbe wie die der Lucifer Matches. Nach der „Encyclopaedia Britannica" soll er sie nach Angabe von William Congreve hergestellt haben, was aber wenig wahrscheinlich ist. Die Bezeichnung „Congreves" ist wohl auf die entfernte Ähnlichkeit dieser Zündhölzer mit den bekannten Raketen zurückzuführen, insofern sie sich nämlich ebenso wie jene mit einer verhältnismäßig heftigen Explosion entzündeten[2]).

1) In den „Annalen der Pharmazie", Bd. 3, S. 340ff. (1832), gibt Wiggers eine Analyse der Masse. Eine Schachtel mit 100 Hölzchen kostete nach seiner Angabe damals in Bremen 8 Groschen.

2) Walker selbst bezeichnete seine Zündhölzer nur als „friction matches". Eine Schachtel mit 50 Hölzchen kostete 1 sh., nach anderen sogar $1^1/_2$ sh. (Jahresber. über die Fortschritte der Chemie, Bd. 5, S. 704; 1850). Ob sie ebenfalls zwischen


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Nach WALKERS eigener Angabe war ihm die Entdeckung im Oktober 1829 gelungen. Aber seine Geschäftsbücher enthalten 250 Lieferungen von „friction matches“ schon vor dieser Zeit; die erste Eintragung ist vom 7. April 1827 datiert. Ein Patent wollte er nicht nehmen, da ihm seine Erfindung zu unerheblich erschien. Immerhin erwarb er sich damit schnell ein ansehnliches Vermögen, so daß er sich bald vom Geschäft zurückziehen konnte[2]).

In Deutschland wurden die „neu erfundenen Friktionsfeuerzeuge“, soweit mir bekannt, zum erstenmal am 21. Oktober 1832 von der Firme FRIEDR. BEKENHÄUSER SOHN zu Frankfurt a. M. und zwar in der „Schwäbischen Chronik“ angeboten. Am 7. Juli 1833 empfiehlt in derselben Zeitung F. W. LIESCHING in Waiblingen ebenfalls die „neue Erfindung congrevischer Feuerzeuge“, und zwar 100 Stück zu 8 kr., 1000 zu 1 fl. 20 kr. nebst „Anleitung über Behandlungsart“. „Der Erfinder“, heißt es dann weiter, „hat mir den Verkauf übertragen. Ich besitze zweierlei Sorten: 1. papier. Fidibus, 2. Hölzchen.“ Bei dem billigen Preis, niedriger als in England selbst, läßt sich kaum annehmen, daß es sich hierbei um Importware handelt. Noch billiger waren sie übrigens bei LEUCHS & Co. in Nürnberg, wo 1000 Stück nur 42 kr. kosteten und ein Dutzend Feuerzeuge 48 kr. bis $1^1/_2$ fl., je nach Ausführung. Diese Feuerzeuge waren kleine Brieftaschen aus Papier, in denen einige flache (statt runde) Hölzchen und zwei Blätter Sandpapier untergebracht waren. Man durfte das Papier nicht zu fest andrücken, um nicht die Masse vom Holz abzureißen und durfte es auch nicht zu langsam herausziehen, da es dann nicht zündete.

Um diese Zeit tauchten die ersten mit Phosphorzündmasse versehenen Streichhölzer auf, ohne daß man recht wußte, woher sie kamen, freilich auch ohne daß man sich zunächst darum kümmerte. Als dann nach Jahren die Frage aufgeworfen wurde, wer wohl ihr Erfinder sei, da waren die wirklichen Tatsachen längst in Vergessenheit geraten und der Legendenbildung war Tor und Tür geöffnet. So kam es, daß die einen die Erfindung dem Engländer WALKER zuschrieben, die anderen dem Ungarn IRINYI und die dritten endlich dem Württemberger KAMMERER. WALKERS tatsächliche Ver-

einem Blättchen Sandpapier oder an einer präparierten rauhen Fläche entzündet wurden, ist nicht ersichtlich. Prof. FARADAY soll auf einer Reise ein solches Schächtelchen in Stockton gekauft und in seinen Vorlesungen davon gesprochen haben.

2) National Biography unter WALKER. Er starb am 1. Mai 1859.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

dienste um die Zündhölzer sind bereits besprochen, ich wende mich daher sogleich IRINYI zu. Über ihn und seine Erfindung macht DEBRECZENI in Debreczen[1]) folgende interessante Mitteilungen:

JOHANN IRINYI ist in Nagyléta geboren[2]), studierte zunächst in Debreczen, später während der 30er Jahre in Berlin und Wien. Einer seiner Professoren trug einmal über die Eigenschaften des Phosphors und Schwefels vor. IRINYI wollte zu Haus experimentieren und kaufte für einige Kreuzer Schwefel und Phosphor; er vermengte ein wenig Schwefel und Phosphor mit Gummi arabicum und strich das noch feuchte Gemisch auf ein dünnes Hölzchen. Als es trocken war, zog er das Hölzchen an der Wand ab, und es entzündete sich zu seiner Freude. Am andern Tage zeigte er solche Hölzchen einem seiner Bekannten, RÖMER. Dieser erkannte sofort den Wert der Erfindung und wollte ihm für dieselbe eine größere Summe Geld geben; jedoch schätzte IRINYI seine Erfindung sehr gering und überließ sie ihm für nur 6 Groschen, was sie ihn selbst gekostet hatte. Er gründete in Budapest eine Streichholzfabrik, hatte aber keinen Erfolg[3]). Ganz arm kam er nach Debreczen, wo er im Alter von 55 Jahren heiratete. Er starb 1905 in seinem 86. Lebensjahr.

Wenn DEBRECZENI POGGENDORFFS Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften[4]) oder, was ihm vielleicht näher lag, WURZBACHS Biographisches Lexikon des Kaisertums Österreich zu Rate gezogen hätte, so wäre der Artikel wohl ungeschrieben geblieben. JOH. IRINYI ist nach diesen beiden, wohl nicht anzuzweifelnden Quellen am 6. Januar 1787 in Zsák geboren und war seiner Zeit einer der bekanntesten ungarischen Chemiker. Er starb zu Nagyléta am 15. April 1856[5]). Daß STEPHAN RÓMER,

1) Journal für Gasbeleuchtung 1913, S. 115/16, als Nachtrag zu einem Artikel von Dr. PAUL FISCHER: „Hundert Jahre Zündholzindustrie". (Die Erfindung der Tunkfeuerzeuge durch CHANCEL wird hier fälschlich in das Jahr 1812 verlegt.) Unter dem Titel „Entwicklungsgeschichte der Zündholzindustrie" behandelt Dr. FISCHER dasselbe Thema noch einmal in „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1913 S. 73/74. Der Artikel von BÜRGER-KIRN in „Naturwiss. Wochensch." 1914 S. 61 ist inhaltlich eine Wiedergabe der FISCHERschen Arbeit.

2) Jahr und Tag sind nicht angegeben.

3) IRINYIS Teilnahme am ungarischen Freiheitskampf u. a. ist hier fortgelassen.

4) Bd. 3, S. 677; Leipzig 1898.

5) In seiner Erwiderung auf obige Mitteilung DEBRECZENIS bemerkt FISCHER (Journal für Gasbeleuchtung 1913, S. 239), daß IRINYI schon deshalb nicht der Erfinder sein könne, weil er 1832 erst 13 Jahre alt war, was ja nach DEBRECZENIS eigenen Angaben auch stimmen würde, in Wirklichkeit aber doch falsch ist. Eine wahre Komödie der Irrungen!


Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

der ja allerdings auch Ungar war, von ihm das Rezept zu den Phosphorzündhölzern erhalten hat, ist ziemlich unwahrscheinlich. Római brachte seine ersten Phosphorhölzer erst anfangs 1834 in den Handel, während in Süddeutschland solche schon 1832 im Gebrauch waren, auch war seine Zündmasse anders zusammengesetzt als die angeblich von Irinyi erfundene.

Offenbar liegt der oben wiedergegebenen Erzählung eine in Ungarn verbreitete Tradition zugrunde, und diese dürfte infolge Verwechslung der beiden damals wohl in weiten Kreisen Ungarns bekannten Landsleute entstanden sein, deren Tätigkeit ja auf ungefähr gleichem Gebiet lag[1]).

Daß Irinyi den Phosphor für die Zündmasse eingeführt hat, ist nach dem oben Gesagten sehr unwahrscheinlich und jedenfalls durch nichts bewiesen.

Nicht so einfach ist die Frage zu beantworten, ob Kammerer als Erfinder gelten darf. Zweifel daran waren lange Zeit, soweit ich sehen kann, überhaupt nicht geäußert worden, erst Schanzenbach hat in seiner 1896 erschienenen Schrift[2]) aus anscheinend guten Gründen Kammerer die Erfindung abgesprochen und wollte in ihm neben Moldenhauer und Preshel nur „einen der ersten Förderer der Zündholzindustrie in Deutschland" sehen. Es ist daher nötig, auf diese Schrift, die offenbar wenig bekannt ist[3]), näher einzugehen. Schanzenbach erwähnt zunächst die landläufige Erzählung von der Erfindung der Phosphorzündhölzchen.

Die etwas romantische Geschichte lautet (unter Fortlassung des entbehrlichen Beiwerks) etwa folgendermaßen: Der Student der Chemie J. F. Kammerer aus Ludwigsburg, nach dem Hambacher Fest 1832 eingezogen, verbüßte eine längere Festungshaft auf dem Hohenasperg. Ein milder Kommandant, der im Gegensatz

1) Der Name Irinyi soll in der Gegend von Debreczen sehr häufig sein, so daß auch in dieser Beziehung leicht Verwechslungen vorkommen konnten.

2) Jakob Friedr. Kammerer von Ludwigsburg und die Phosphorstreichhölzer. Ludwigsburg 1896.

3) Auf Schanzenbachs Schrift gehen — bewußt und unbewußt — auch zwei weitere Arbeiten zurück, die seitdem veröffentlicht wurden. Die erste von K. E. Schönfeld (Jakob Fr. Kammerer in „Kapital und Erfindung", 1907, S. 248ff.) enthält nichts als eine kurze Inhaltsangabe der Schanzenbachschen Schrift, unterläßt es aber, die Quelle zu nennen. (Nur einmal wird „Prof. Schanzenbach" erwähnt, aber in einer Weise, daß niemand auf den Gedanken kommen kann, er sei der Verfasser einer Schrift über Kammerer. Auf den Artikel von Schönfeld stützt sich wieder Feldhaus (Technik der Vorzeit, Leipzig 1914, S. 326), da er ihn natürlich in gutem Glauben für eine Originalarbeit halten mußte.

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

zum alten Rieger seinen Gefangenen fast unbedingte Freiheit ließ, gewährte dem jungen Chemiker gerne den Wunsch, sich die Langweile mit chemischen Experimenten zu vertreiben; ja er ließ ihm sogar eine Art von Laboratorium einrichten. Kammerer hatte schon auf der Universität Versuche zur Verbesserung der damals bestehenden Feuerzeuge gemacht. Namentlich suchte er die sog. Tunkzündhölzchen zu vereinfachen. Nach vielen vergeblichen Bemühungen versuchte er es mit dem Phosphor. Er hatte das Ende seiner Haft erreicht, als er die richtige Mischung traf. Durch die Reibung an der Mauer seiner Zelle entzündete sich der kleine Span; mit der allereinfachsten Manipulation entstand Feuer in einer Sekunde[1]); alle Vorzüge einer guten Erfindung, Schnelligkeit und Zuverlässigkeit, waren vorhanden! Voll froher Hoffnung verläßt der Glückliche den Asperg; er begibt sich nach seiner Vaterstadt Ludwigsburg und beginnt dort Reibzündhölzer und Reibzündschwamm zu fabrizieren und zu versenden. Leider fehlte aber ein staatlicher Schutz gegen die Nachahmung. Das Geheimnis seiner Zündhölzer ist bald entdeckt, man macht sie nach und bringt sie unter eigenem Namen auf den Markt. Kammerer kämpft einen schweren Kampf mit der Konkurrenz, der ihn einen großen Teil seines bescheidenen väterlichen Vermögens kostet. Bald aber trifft ihn der härteste Schlag: seine Fabrikate werden von den Regierungen der meisten deutschen Staaten verboten. Auch außerhalb Deutschlands ahmte man Kammerers Fabrikat nach. Ein Apotheker in England, Walker in Stockton, maßte sich das Verdienst der Erfindung an. Als die Reibzündhölzer aus England wieder nach Deutschland kamen, schwanden die Vorurteile allmählich; die deutschen Regierungen gaben nach und nach den Betrieb wieder frei — zu spät für den Erfinder. Sein kleines Vermögen hatte Kammerer geopfert, seine Gesundheit ebenfalls; unter den Schlägen, die seine Hoffnungen zerstört hatten, büßte er seine Geisteskräfte ein. Er starb 1857 im Irrenhaus zu Ludwigsburg[2]).

Hierzu bemerkt nun Schanzenbach: „Diese ganze Geschichte ist ja von A bis Y gemacht, erfunden, um nicht zu sagen erlogen. Nur das Z — Kammerers trauriges Ende — ist wahr.“

1) Beachtenswert ist hier die Ähnlichkeit mit der Erzählung von Irinyis Entdeckung.

2) In ähnlicher Weise wird die Geschichte auch im „Schwäbischen Merkur“, Jg. 1883, S. 1003, erzählt.



Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Auf Grund von amtlichen Veröffentlichungen, Zeitungsnotizen und eigenen Nachforschungen entwirft er demgegenüber folgende Darstellung von dem Lebenslauf seines Landsmannes[1]).

JAKOB FRIEDRICH KAMMERER ist am 24. Februar 1796 zu Ehningen (Oberamt Böblingen) geboren. Seine Eltern zogen später nach Ludwigsburg, wo sich sein Vater als Siebmacher niederließ und nebenbei auch eine Weinwirtschaft betrieb. Der junge KAMMERER übernahm 1815 das Geschäft seines Vaters, das er nach seiner Verheiratung nach der Schorndorfer Straße 509 (jetzt 45) verlegte. Im Mai 1823 pachtete er eine Wirtschaft, geriet aber bald mit deren Besitzer in ernste Streitigkeiten, die ihm schließlich eine Gefängnisstrafe von 14 Tagen wegen „durch Druck verbreiteter Injurien" eintrugen. Als dann die Seidenhüte in Mode kamen, ging er zur Hutfabrikation über und empfahl bald in unzähligen Inseraten im „Ludwigsburger Wochenblatt" neben „Roßhaarkappen, Weiden- und Rohrhüten besonders seine wasserdichten Seidenhüte". In diesen Anzeigen nannte er sich „patentierter Hutfabrikant" und 1830 sogar „K. württ. Patenthutfabrikant". Daneben empfiehlt er sich aber noch in den 30er Jahren als Siebmachermeister und Trommelfabrikant. Am 17. April 1830 findet sich folgende wichtige Anzeige KAMMERERS[2]): „Durch Gegentausch bin ich in den Besitz mehrerer Platina-Zündmaschinen gekommen, welche sehr schnell und sicher zünden, und wünsche solche um billigen Preis zu verkaufen." Die Zündmaschinen fanden offenbar Anklang, sie bildeten seitdem wohl einen stehenden Artikel seines Warenlagers, denn noch am 1. Juli 1833 und 1. Februar 1834 empfiehlt er „sehr gute Zündmaschinen" und Platinaschwämme. SCHANZENBACH betont (S. 22) ausdrücklich die Wichtigkeit dieser Daten und weist darauf hin, daß „von Zündhölzern also auch nach der Rückkehr aus der Untersuchungshaft nie und nirgends bei ihm die Rede ist."[3]) KAMMERER hatte sich nämlich schon 1832 in die Verschwörung des Oberleutnants VON KOSERITZ eingelassen, der die Absicht verfolgte, das Arsenal zu nehmen, die Bauern zu bewaff-

---

1) Hier natürlich nur auszugsweise und nur ausnahmsweise wörtlich wiedergegeben.

2) SCHANZENBACH S. 19.

3) Hier folgt bei SCHANZENBACH zunächst ein Exkurs über die Geschichte der Zündhölzer, wobei ihm einige Irrtümer unterlaufen; so hält er z. B. die Lucifer matches für Phosphorzündhölzer (S. 26) und schreibt sie WALKER zu.

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

nen und nach Stuttgart zu marschieren[1]). Der Plan wurde jedoch vorzeitig entdeckt und VON KOSERITZ und seine Mitverschworenen im Juni und Juli 1833 verhaftet und auf den Hohenasperg gebracht. Schon im November wurde KAMMERER wieder aus der Haft entlassen und dankte am 19. November im Wochenblatt „für die seiner Familie während seiner unglücklichen Gefangenschaft erwiesene menschenfreundliche Hilfe". Er „hantierte in seiner Werkstätte und seinem Laboratorium" weiter. Diese Tätigkeit machte aber, wie SCHANZENBACH erzählt, den nächsten Nachbarn (zu denen auch SCHANZENBACHS Vater gehörte) nicht geringe Sorgen. „Sie protestierten mehrmals gegen das Gezündel und gegen die kleinen Explosionen im Nebenhaus." Darauf erließ KAMMERER am 24. Mai 1836 im Wochenblatt folgende Privatanzeige: „Meinen beiden Nachbarn ... ist es wegen angeblicher Feuergefährlichkeit (?) meines Gewerbes (wovon mich jedoch der geschworene Feueraugenschein gegen einige Vorsichtsmaßregeln gänzlich losgesprochen) dennoch gelungen, die hiesige Stadtbehörde zu vermögen, mir mein Gewerbe im eigenen Hause zu verbieten; dadurch finde ich mich veranlaßt ... meine Fabrik anderen Orts zu verlegen ... setze also mein halbes Haus zum Verkauf aus." In Wirklichkeit dauerte aber der Betrieb offenbar fort, denn am 2. März 1837 brach in dem KAMMERERschen Hause ein gefährlicher Brand aus, dessen Ursache nie aufgeklärt wurde; man nahm an, daß jemand mit einem Licht den „Congreveschen", die dort lagerten, zu nahe gekommen war. KAMMERER verlegte nun seine Fabrik in ein Haus vor dem Asperger Tor. Daß es sich tatsächlich um eine Zündholzfabrik handelte, geht aus folgenden Anzeigen im Wochenblatt hervor; am 6. Oktober 1836 macht er bekannt: „Um meinen congreveschen Zündhölzchen vollends die allgemeine Anwendung vor anderen Feuerzeugen zu verschaffen, habe ich mich entschlossen, von heut ab ein Kistchen mit 100 Hölzchen auf 3 kr., ein Paket mit 100 ditto auf 2 kr. für hier herabzusetzen", und am 17. August dieses Jahres sucht er „Knochen in größeren und kleineren Partien zu kaufen", offenbar um den Phosphor selbst herzustellen.

Während das Urteil gegen die militärischen Teilnehmer an der Verschwörung schon am 24. April 1835 vollstreckt wurde, zog sich die Untersuchung gegen die Mitverschworenen aus dem Bürger-

1) Dies nach BELSCHNER, Ludwigsburg in zwei Jahrhunderten. Ludwigsburg 1904. S. 264/65.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stande noch fast 3 Jahre länger hin. Erst am 17. Februar 1838[1]) erfolgte das Urteil des Kriminal-Senats zu Eßlingen, das gegen KAMMERER wegen „intellectueller Beihilfe zu einem versuchten Hochverrathe" auf zweijährige Festungsstrafe lautete. Am 19. April jenes Jahres erschien seine letzte Anzeige im Wochenblatt: „Meine Geschäftsfreunde ersuche ich, in der Folge an niemand etwas ohne meine schriftliche Anweisung auf meinen Namen verabfolgen zu lassen." Bald darauf war er aus Ludwigsburg verschwunden[2]).

Auf Grund dieser historischen Darlegung sucht nun SCHANZENBACH auch indirekt nachzuweisen, daß KAMMERER nicht der Erfinder sein kann.

„Woher", fragt er, „hatte der Siebmacher und Hutfabrikant seine chemischen Kenntnisse? Es gingen ihm alle Vorkenntnisse, geschweige denn die Fähigkeit ab, im Laboratorium zu experimentieren." Hier überschätzt SCHANZENBACH doch wohl die Schwierigkeiten. Große Kenntnisse in der Chemie waren nicht nötig, um „Kongrevesche" herzustellen, da ja Vorschriften dazu in zahlreichen Zeitschriften bereits veröffentlicht waren. Das einzig Neue war der Zusatz von Phosphor, und auf diesen Gedanken konnte schließlich auch ein Nichtfachmann kommen, zumal die älteren Phosphorfeuerzeuge noch immer hier und da im Gebrauch waren. Wenn also bei Beurteilung der Sachlage der Mangel an chemischen Kenntnissen gewiß nicht unberücksichtigt bleiben kann, so darf man ihm doch andererseits auch keine entscheidende Bedeutung beilegen. Auch die Bezeichnung „Kongrevesche Zündhölzer" gibt SCHANZENBACH Anlaß zu Mißtrauen. „Warum", fragt er wieder, „nennt er sie nicht Kammerersche, warum gibt er ihnen den Namen eines fremden Erfinders?" Es ist schon oben gezeigt worden, daß CONGREVE mit den Zündhölzern überhaupt nichts zu tun hat. Mit dem Namen „Kongrevesche" wurden damals eben alle Reibzündhölzer im Gegensatz zu den Tunkhölzern bezeichnet. LEUCHS' Warenlexikon von 1835[3]) führt unter den Feuerzeugen an letzter

1) Bei SCHANZENBACH irrtümlich 1836. Vgl. Aktenmäßige Darstellung der im Kgr. Württemberg ... Stattgehabten hochverrät. Umtriebe. Stuttgart 1839. S. 58/59.

2) Er wandte sich zunächst nach Straßburg, später nach Zürich, wo er eine Fabrik gründete und zu großem Wohlstande gelangte. Kurz vor seinem Tode kehrte er nach Ludwigsburg zurück, wo er am 4. Dezember 1857, wahrscheinlich an Lungenlähmung, starb.

3) Bd. 1, S. 468. Diese und alle ferner hier zitierten Belegstellen sind von SCHANZENBACH weder erwähnt noch berücksichtigt.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Stelle auf: „Friktionszündhölzchen, die sich zwischen Sandpapier, und -schnellzünder, die sich bei bloßem Reiben gegen einen etwas rauhen Körper, z. B. einen Stein, entzünden. Die beiden letzten werden auch congrevesche Zündhölzer genannt und sind jetzt wegen ihrer sicheren und schnellen Wirkung am beliebtesten.“

Schließlich meint SCHANZENBACH, daß KAMMERER, der sich mit Selbstgefühl „K. Württ. Patenthutfabrikant“ nannte, sich mit noch größerem Stolze „einen patentierten Zündholzfabrikanten“ genannt haben würde. Aber vielleicht hatte KAMMERER doch gute Gründe dafür, dies nicht zu tun. Es gab zu jener Zeit noch kein Patentrecht (erst 1842 schloß die preußische Regierung die ersten Vereinbarungen mit den übrigen Bundesstaaten ab), und es war deshalb für ihn besser, wenn man gar nicht auf den Gedanken kam, daß seine Zündmasse einen neuen Stoff enthielt. Ihm genügte es, daß seine Zündhölzer mehr gekauft wurden, weil sie zuverlässig waren und überall zündeten. In der Tat wurden sie, wie wir noch sehen werden, schnell überall beliebt, aber auch wegen ihrer Feuergefährlichkeit berüchtigt, so daß z. B. der Magistrat von Leipzig eine nach Cöslin bestimmte Kiste mit diesen Zündhölzern „zum Wassertode in der Pleiße verurteilte“[1]) und TROMMSDORFF (Erfurt) im „Gothaischen Allg. Anzeiger“ (1834, Nr. 301) vor ihrem Gebrauch warnte[2]). Schon durch diese unerwünschte Eigenschaft unterschieden sich die KAMMERERschen Zündhölzer auffällig von den Friktionshölzchen, die sich nur durch starke Reibung entzündeten und daher kaum feuergefährlich waren. Unter diesen Umständen hielt es das große Handelshaus LEUCHS & Co. in Nürnberg für nötig, in der (von LEUCHS herausgegebenen) „Allgem. Handlungs-Zeitung“ darzulegen, daß die „gut gemachten“ Hölzchen durchaus nicht gefährlich wären, wie durch mehrere Versuche (die mitgeteilt werden) festgestellt sei. Freilich dürfe die Zündmasse keinen „unverbundenen Phosphor“ enthalten und beim Versand müßten die Hölzchen gut zwischen Kleie verpackt sein[3]). Daß diese Hölzchen wirklich aus der KAMMERERschen Fabrik

1) Monatl. Nachrichten für Kaufleute u. Fabrikanten, hrsg. von LEUCHS, 1858, S. 129.

2) Die von TROMMSDORFF untersuchten Zündhölzchen stammten übrigens wahrscheinlich nicht aus der KAMMERERschen Fabrik. Vgl. Allg. Handlungs-Ztg. 1835, S. 427.

3) Jg. 1835, S. 425/27.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

stammten, bestätigte das LEUCHSsche Kontor später selbst[1]): „Wir waren die ersten, die seinen Zündhölzchen größeren Absatz verschafften, was er später öfter dankbar anerkannt hat, indem wir sie zu einer Zeit, wo fast niemand es wagte, sie zu versenden, weil man sie irrtümlich für gefährlich hielt, im Großen versandten, und zwar bis nach Schweden, Dänemark und Algier, während sie in mehreren deutschen Ländern noch lange Jahre nachher verboten waren." Damit ist nun freilich noch nicht bewiesen, daß KAMMERER sie zuerst verfertigte, was SCHANZENBACH ja auch bestreitet. Nun findet sich aber im Gewerbeblatt für das Großherzogtum Hessen in einem Nachruf für Prof. MOLDENHAUER folgende Mitteilung[2]): 1832 kamen die ersten Streichhölzer mit phosphorhaltiger, blaugefärbter Zündmasse von Ludwigsburg oder Stuttgart nach Darmstadt. Sie stammten von dem im Jahre 1857 im Irrenhause zu Ludwigsburg verstorbenen KAMMERER und wurden von dem verlebten (!) Zinngießer KRÄTZINGER zu 6 Kreuzer per Schachtel[3]) (mit 50—60 Hölzchen) verkauft."

Der Verfasser dieses Aufsatzes war Prof. Dr. CARL EUGEN THIEL in Darmstadt; an der Zuverlässigkeit der Mitteilung zu zweifeln, liegt daher kein Anlaß vor. Auch in dem schon erwähnten Nachruf, den die LEUCHSschen Monatlichen Nachrichten bei dem Tode KAMMERERS brachten, wird er ausdrücklich als Erfinder bezeichnet[4]), und der Dekan CHRISTLIEB, der die Trauerrede am Grabe hielt, sagte[5]): Es drängt sich uns an diesem Grabe unwillkürlich die Frage auf: warum mußte eben dem Geiste, der Millionen von Menschen in allen Teilen der Welt die Finsternis erhellen gelehrt und ihnen ein Licht angezündet hat und noch jetzt anzündet, das Licht des eigenen Geistes so getrübt und verdüstert werden!"

So deutet also alles darauf hin, daß KAMMERER tatsächlich der Erfinder der Phosphorzündhölzer war. Freilich, er selbst hat dies nie behauptet, und auch seine Tochter, Frau Dr. WEDEKIND in Zürich, erklärte: „Ich habe meinen Vater selbst wenig gekannt und über seine geschäftlichen Verhältnisse und seine Schicksale

1) Monatliche Nachrichten für Kaufleute u. Fabrikanten, September 1858, S. 129/30.

2) Bd. 29, S. 122; 1866.

3) Diese Holzschachteln waren mit Schiebedeckeln versehen, deren Oberfläche rauh gemacht war (Allg. Handlungs-Ztg. 1835, l. c.).

4) 1858, S. 129/30: „Es gelang seinem einsamen Nachdenken, der Erfinder der Phosphorzündhölzer für Deutschland zu werden."

5) Ebenda.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

nie mit ihm gesprochen. Daß er die Phosphorzündhölzer erfunden habe, das habe ich ihn nie behaupten hören." [1])

Aber weder KAMMERERS Schweigen noch seiner Tochter negative Auskunft haben irgendwelche Beweiskraft. Es ist sehr wohl möglich, daß KAMMERER, ebenso wie WALKER, anfänglich die Bedeutung seiner Erfindung gar nicht erkannt hat und es deswegen versäumte, sie sich rechtzeitig schützen zu lassen. Seine ersten, 1832 hergestellten Phosphorhölzchen wurden schon 1833 nachgeahmt und in dasselbe Jahr fällt auch seine Verhaftung. Daß er sich in jener unruhvollen Zeit um seine Geschäftsangelegenheiten nur wenig kümmern konnte, liegt auf der Hand. Schon im nächsten Jahre aber wäre ein Patentantrag wohl ohne Erfolg gewesen, da ja die Phosphorzündmasse nun schon bekannt war.

Die wenigen Gründe, die gegen die Autorschaft KAMMERERS zu sprechen scheinen, haben sich also nicht als stichhaltig erwiesen. KAMMERER muß daher, bis etwa der Gegenbeweis glückt, als Erfinder der Phosphorzündhölzer gelten[2]).

MOLDENHAUER, der damals (1832) in der Fabrik von E. MERCK beschäftigt war, unterzog die KAMMERERschen Zündhölzer einer näheren Prüfung und hatte bald eine brauchbare Vorschrift zur Herstellung der Zündmasse ermittelt. Sie soll im wesentlichen Phosphor, chlorsaures Kali und Gummi enthalten haben. Die Fabrikation übernahm auf seine Veranlassung der Bleiweißfabrikant LINK in Darmstadt. Dieser stellte außer den „Streichzündern" auch schon feinere Ware her, u. a. Wachskerzchen mit lackierter Zündmasse, und erzielte rasch einen großen Absatz zu hohen Preisen. Er verkaufte 1833/34 das Tausend Schachteln zu etwa 80 fl., während der Phosphor 11 fl. und das chlorsaure Kali 3—4 fl. das Pfund kosteten[3]).

Von nun an nahm die Fabrikation der Phosphorhölzer schnell größere Ausdehnung an und das Verbot, dem sie ihrer Feuergefährlichkeit wegen in vielen Ländern unterlagen, veranlaßte die Fabrikanten, eifrig nach Mitteln zu suchen, um die Entzündlichkeit zu vermindern.

---

1) SCHANZENBACH, S. 8.

2) Inzwischen hatte der Verfasser Gelegenheit, bei einem Aufenthalt in Ludwigsburg einige weitere Nachrichten über KAMMERER und die damalige Zündholzindustrie Württembergs zu sammeln, die er in einem weiteren Artikel mitteilen wird.

3) Gewerbebl. f. d. Großh. Hessen, Jg. 29, S. 122; 1866.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Die Führung übernahmen (neben MERCKEL in Paris) und behielten lange Zeit die Wiener Fabriken. Zuerst ließ sich RÓMER am 4. Januar 1834 eine „geräuschlos entzündliche Phosphor-Frikzions-Zündmasse“ patentieren. Ihm folgte JOSEF SIEGEL, der am 20. Februar 1835 ein zweijähriges Privileg auf folgende Zündmasse erhielt: Phosphor $1^5/_8$ Teile, chlorsaures Kali 20, Benzoe 6, Gummi arabicum 11, Spießglanz 6, Kreide 1. JOH. PRESHEL (ebenfalls in Wien) stellte gleichfalls schon 1833 Phosphorzündhölzer her. Ferner soll er 1837 das Chlorkali durch Bleisuperoxyd ersetzt haben, das sich als dauerhafter und billiger erwies und außerdem gefahrlos war[1]). Hier liegt jedoch wieder einmal eine der vielen Verwechslungen vor, an denen, wie wir gesehen haben, die Geschichte der chemischen Feuerzeuge ganz besonders reich ist. Es war nämlich STEPHAN RÓMER, der am 11. April 1837 ein zweijähriges Privileg auf Verwendung des salpetersauren Bleioxyds statt des Chlorkali erhielt. PRESHELS anscheinend erstes Patent datiert vom 20. Juni 1838 und bezieht sich auf eine Zündmasse, die aus Phosphor, Salpeter und Manganhyperoxyd zusammengesetzt ist.

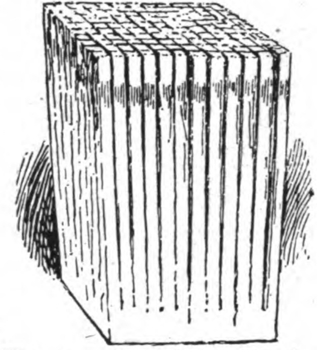


Fig. 4. Amerikan. Blockzündhölzer (um 1835)[2]).

Die weitere Entwicklung der Zündhölzer zu schildern, liegt nicht mehr im Rahmen dieser Arbeit.

1) WURZBACH, Österreich. Biograph., Bd. 23, S. 269 und auch anderwärts.
2) Report of the U. S. National Museum, Washington, 1890.

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Ein Beitrag zur Untersuchung der exakten Grundlagen der Elektrolyse mit besonderer Berücksichtigung der Überführungszahlen

von Dr. OTTO GEBHARDT.

(Schluß.)

3. Die Überführungszahlen als Funktion der Konzentration.

Daß die Konzentration in gewissen Fällen einen bedeutenden und viel stärkeren Einfluß auf die Überführungszahlen hat als die Temperatur, das hatte schon HITTORF klar erkannt. Er hatte auch schon bemerkt, daß dieser Einfluß nicht bei allen Salzen in demselben Sinne erfolgte. Vor allem aber ist aus seinen Tabellen schon deutlich zu ersehen, daß von einer gewissen Verdünnung an in vielen Fällen eine gewisse Konstanz der Überführungszahl eintrat.

KOHLRAUSCH war es gewesen, der das Gesetz aussprach, daß in sehr verdünnten Lösungen allen Ionen die gleiche Beweglichkeit zukommt. Und dieses Gesetz wurde nun bei LOEB und NERNST zum Motiv neuer Forschungen. Diesen Forschern gelangen interessante experimentelle Bestätigungen des Gesetzes von KOHLRAUSCH. Als Beispiel sei angeführt, daß sie für n des Anions fanden

in $AgNO_3$. 0,524
in $AgClO_3$ 0,500
in $AgClO_4$ . . . . 0,513.

Beide Forscher kamen auch bei der Untersuchung von organischen Salzen zu glücklichen Resultaten. Sie prüften das Gesetz KOHLRAUSCHS, indem sie den Grenzwert des Leitvermögens mit $(1 - n)$, der Überführungszahl des Kations, multiplizierten. Das Produkt stellt dann die molekulare Beweglichkeit des Silberions dar und mußte konstant sein. Diese Konstanz trat tatsächlich ein. Damit hatten die beiden Forscher durch ihre Überführungszahlenbestimmungen für ein bedeutendes Gesetz weitere wichtige empirische Grundlagen geschaffen.


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Lussana, dessen merkwürdige Resultate über den Einfluß der Temperatur wir schon mitteilten, untersuchte auch bei $ZuSO_4$, $CuSO_4$ und $Pb(NO_3)_2$ den Einfluß der Konzentration, ohne allerdings besonders auf sehr verdünnte Lösungen zu achten. Er fand die Überführungszahl des Anions abnehmend mit abnehmender Konzentration bei den genannten Salzen. Bein war der erste, der nach Loeb und Nernst mit seinen sehr sinnreich konstruierten Apparaten sehr verdünnte Lösungen auch bei hoher Temperatur untersuchte. Bein benutzte Lösungen von $^1/_5$ bzw. $^1/_3$—$^1/_{200}$ normal. Kümmel, der besonders Zink- und Kadmiumsalze in sehr verdünnten Lösungen studierte, zweifelte mit Recht daran, ob die Werte Beins schon die Grenzwerte der Überführungszahlen darstellten. Kümmel ging auf eine Verdünnung von $^1/_{100}$—$^2/_{1000}$ normal herab. Deshalb sind seine Zahlen noch interessanter für eine vergleichende Betrachtung als die Beins. Kümmel untersuchte

$ZnCl_2$ und $CdCl_2$,
$ZnBr_2$ und $CdBr_2$,
ZnJ_2 und CdJ_2.

Er fand im Zinksalz für die Überführungszahl

des Chlors 0,603,
,, Broms 0,600,
,, Jods 0,589

im Kadmiumsalz für *n* des Chlorso, 576, des Bromso, 584, des Jods 0,552. Im Zinksulfat betrugen im Mittelwert für Zu 0,664 und im Kadmiumsulfat für Kadmium 0,619. In der Verdünnung $^1/_{100}$—$^2/_{1000}$ normal glaubte Kümmel für das Haloid den Grenzwert gefunden zu haben. Die Werte bei den Sulfaten berechtigten zu der Annahme, daß bei den genannten Verdünnungen der Grenzwert noch nicht erreicht war, sondern noch Ionenkomplexe ihren Einfluß geltend machten.

Auch Noyes folgte in seinen Untersuchungen vom Jahre 1901 der Anregung, die vom Gesetze Kohlrauschs ausging und widmete sich dem Studium verdünnter Lösungen. Nach der von ihm modifizierten Hittorfschen Methode untersuchte er speziell K_2SO_4, $BaCl_2$ und $Ba(NO_3)_2$ in 0,1 und 0,02 molarer Lösung. Aus den Überführungszahlen, die Noyes fand, ergab sich für K_2SO_4 die interessante Tatsache, daß, wenn überhaupt K_2SO_4-Ionen vorhanden waren, dies in sehr geringem Grade der Fall war. Für Bariumnitrat ließ sich schon für die 0,1 molare Lösung auf Grund der



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Überführungszahlen behaupten, daß nur Ba'' und NO_3' und keine komplexen Ionen vorhanden waren. Dagegen mußte in einer 0,1 molaren Lösung der Chloride der alkalischen Erden eine beträchtliche Menge komplexer Ionen angenommen werden. Diese kann man sich entstanden denken durch die Verbindung von einem oder mehreren Chlorionen mit einem oder mehreren Chloridmolekülen, solche komplexe Ionen waren z. B. ,,$BaCl_3'$ und $BaCl_4$". Diese Ionen zerfallen mit wechselnder Verdünnung.

Der letzte entscheidende Schritt für das Gesetz KOHLRAUSCHS wurde von STEELE und DENISON 1902 getan. Ihre Untersuchungen gehören zweifellos zu den historisch bedeutendsten der letzten Jahre. Ihnen gelang durch ihre Überführungszahlenbestimmungen, die sie mit dem im vorigen Abschnitte gezeichnetem Nachfüllapparate ausführten, der endgültige Nachweis, daß das Gesetz KOHLRAUSCHS allgemeine Gültigkeit besitzt. Sie fanden,

daß in äußerst verdünnten Lösungen von Kalziumsalzen gleichen Ionen gleiche und dieselbe Beweglichkeit zukommt wie in einwertigen Salzen.

Damit war zugleich endgültig festgestellt, daß die Abweichungen der Überführungszahlen in konzentrierten Lösungen auf selbstkomplexe Ionenbildung zurückzuführen ist.

Neuerdings hat HUYBRECHTS[1]) interessante Resultate veröffentlicht, die ebenfalls den Einfluß der Konzentration deutlich zeigen. Er untersuchte $MgSO_4$ in wässeriger Lösung bei 18°. Er verwendete Lösungen von $^1/_{15}$ normal bis $^1/_{90}$ normal, und fand ein rapides Anwachsen der Überführungszahl des Kations von 0,369 bis 0,388. Besonders bemerkenswert sind seine Versuche mit Schwefelsäure. Die Untersuchung bei 18° lieferte nämlich ganz merkwürdigerweise bei 18° und $^1/_8$—$^1/_{90}$ normal die auffällige Konstante 0,824 und für $^1/_{10}$ normal und weitere Verdünnungen wiederum eine Konstante, nämlich 0,845. HUYBRECHTS bemerkt selbst: ,,L'auteur se borne à mentionner ce fait intéressant, sans pouvoir en donne l'explication. KOHLRAUSCH (Cch. *13*, 333, 1907) kommt auf Grund einer Diskussion der neuen, namentlich der JAHNschen Ergebnisse, zu dem Schlusse: Die Annahme sei gerechtfertigt, ,,daß in unendlicher Verdünnung die Elektrolyte vollkommen dissoziiert sind und jedes Ion mit einer ihm eigentümlichen Beweglichkeit auftritt." Freilich stehen dieser Theorie noch viele Widersprüche

1) Ann. de Chim. et de Phys., 8. ser., II, p. 68. 1907.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

entgegen, die sich namentlich bei Salzen mit zweiwertigen Ionen zeigen. KOHLRAUSCH aber erhofft eine Klärung der Widersprüche durch die Untersuchungen mit nichtwässerigen Lösungen.

4. Einfluß des Lösungsmittels.

HITTORF hatte schon konzentrierte Lösungen von ZnJ_2, $ZnCl_2$ und JK in absolutem Äthylalkohol und JK auch in Amylalkohol elktrolysiert. Die Abweichungen der Überführungszahlen von den für gleichstarke wässerige Lösungen geltenden waren ihm durchaus nicht entgangen.

Es ist offenbar, daß auch KOHLRAUSCHS Gesetz ein ganz besonderes Interesse für nichtwässerige Lösungen wachrufen mußte. Hatten die Ionen in sehr verdünnten wässerigen Lösungen gleiche und dieselbe Beweglichkeit, so lag ganz zweifellos die Frage nahe, wie denn wohl in anderen Lösungsmitteln die Verhältnisse liegen würden? Hatte das Lösungsmittel überhaupt einen Einfluß auf die Überführungszahlen? Haben die Ionen in sehr verdünnten Lösungen anderer Lösungsmittel etwas die gleiche Beweglichkeit wie im Wasser? Diese Fragen mußten nunmehr offensichtlich von besonderem Interesse sein.

LENZ fand 1882 für eine wässerige Jodkaliumlösung $n = 0{,}520$ und für 75% Alkohol $n = 0{,}514$, Zahlen, die nahezu gleich sind. Er schloß daraus, daß die Überführungszahlen des Jods in Lösungen von JK weder von der Stärke der Lösung (vgl. HITTORFS Werte), noch von der des Alkohols abhängig seien. Jod- und Kaliumionen haben fast die gleiche Beweglichkeit, und es scheint, wie ARRHENIUS bemerkt hat, sehr wahrscheinlich, daß zwei solche Ionen sich nicht merkbar voneinander durch denselben äußeren Einfluß entfernen können.

Auch CAMPETTI suchte die neuen Fragen durch planmäßige, speziell zu diesem Zweck angestellte Untersuchungen zu beantworten[1]). Er versuchte zunächst den Unterschied der Überführungszahlen in wässeriger und alkoholischer Lösung festzustellen, auf den er schon aus der verschiedenen molekularen Leitfähigkeit von NH_4Cl und LiCl in wässeriger und alkoholischer Lösung geschlossen hatte. Diese Erscheinung machte eine Abhängigkeit der Ionengeschwindigkeit vom Lösungsmittel sehr wahrscheinlich. CAMPETTIS Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1) Über den Einfluß des Lösungsmittels auf die Geschwindigkeit der Ionen. Nouv. Cim. (3) **35**, 225. 1894; Beibl. 18942.


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

	Äthylalkohol	Methylalkohol	Wasser
LiCl	0,71	0,64	0,705
$AgNO_3$	0,51	0, 47	0,518

Diese Daten beweisen deutlich die schon vermutete Abhängigkeit der Überführungszahlen vom Lösungsmittel.

CATTANEO[1]) untersuchte NaCl und NH_4Cl in Wasser und Glyzerin. Er fand als Überführungszahl des Chlors bei NaCl

für Wasser . . . 0,66
und für Glyzerin . . 0,64,

bei NH_4Cl

für Wasser . . . 0,57
und für Glyzerin . . 0,57.

Dies sind Zahlen, aus denen auf einen Einfluß des Lösungsmittels in diesem Falle nicht geschlossen werden kann.

CATTANEO hat noch weitere Untersuchungen angestellt über n (Cl) in HCl, wobei er noch andere Lösungsmittel anwendet. Die Ergebnisse zeigt die nebenstehende Tabelle:

Wasser	0,224
Äthylalkohol	0,205
Methylalkohol	0,236
Amylalkohol	0,240
Glyzerin	0,237
Äthylalkohol und Chloroform	0,209.

Erst fünf Jahre später hat ein anderer Forscher diese Abhängigkeit weiter untersucht. SCHLUND[2]) veröffentlichte im Jahre 1902 eine Arbeit über die relative Geschwindigkeit der Ionen des Silbernitrates in Pyridin und Azetonitril. Er benutzte die Methode von NERNST und LOEB. Die Resultate SCHLUNDS sind sehr bemerkenswert. Er begann mit $^1/_{40}$ molarer Lösung. Die Überführungszahlen des Silberions wuchsen in Azetonitril von 0,383—0,473, in Pyridin von 0,326—0,440. Es fand (vgl. Tabelle) ein Wachsen der Überführungszahlen statt mit abnehmender Konzentration. Dieses Anwachsen ist sicher auffallend für das Ag-Ion.

$AgNO_3$—n (Ag)	$^1/_1$	normal	Azetonitril	0,383
	$^1/_4$	,,	,,	0,422
	$^1/_{10}$	,,	,,	0,448
	$^1/_{35}$	,,	,,	0,473

1) Atti R. Acc. de Lincei Roma (5) **5**, II, 207.
2) Journ. Phys. Chem. **6**, 159. 1902.

Digitized by Google — Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

$^1/_1$ normal Pyridin	. . . . .	0,326
$^1/_2$,, ,,	. . . . .	0,342
$^1/_{11}$,, ,,	. . . . .	0,390
$^1/_{44}$,, ,,	. . . . .	0,440.

Der Grenzwert für n (Ag) in wässeriger Lösung von $AgNO_3$ ist 0,472. In Pyridin und Azetonitril findet also eine Annäherung an diesen Wert mit abnehmender Konzentration statt. Das Ag-Ion verhält sich demnach in Wasser anders als in Azetonitril und Pyridin[1]). EISENSTEIN unternahm es in demselben Jahre, den Einfluß des Alkohols auf die Überführungszahlen des Chlornatriums nach zwei Richtungen hin zu untersuchen. Er verringerte bei gleichbleibendem Alkoholgehalt den Gehalt an Chlornatrium und vermehrte im anderen Falle bei gleich starker Konzentration den Alkoholgehalt. Im ersteren Falle trat Konstanz der Überführungszahlen erst ein, wenn die Lösung $^1/_{60}$ normal war, während in wässeriger Lösung die Konstanz schon bei $^1/_{30}$ normaler Lösung zu bemerken war. Wurde der Alkoholgehalt im zweiten Falle vermehrt, so stieg die Überführungszahl des Na-Ions mit steigendem Alkoholgehalt annähernd proportional. EISENSTEIN glaubte, daß man die Erscheinung im ersten Falle auf die veränderte Dissoziationskraft des Lösungsmittels zurückführen könne, im zweiten Falle auf den größeren Widerstand, den der Alkohol der Wanderungen der Ionen entgegensetze.

Die relativen Geschwindigkeiten der Ionen des Silbernitrates haben auch JONES und BASSET[2]) zu bestimmen versucht. Sie benutzten aber Gemische von Äthyl- bzw. Methylalkohol und Wasser. Ihre Lösungen waren 0,1 normal; sie beobachteten bei 0° und 25°. Es stellte sich die auffällige Tatsache heraus, daß die relative Geschwindigkeit des Anions in 50% Alkohol bei 25° einen Maximal- und für dieselbe Zusammensetzung bei 0° einen Minimalwert hat.

In der Geschichte der Bestimmung von Überführungszahlen wird, was das Studium der Einwirkung des Lösungsmittels anlangt, der Name des Italieners CARRARA stets einen hervorragenden Platz erhalten. Er war der erste, der umfangreichere Untersuchungen nach dieser Richtung hin anstellte[3]). Er elektrolysierte in Methylalkohol von wechselnder Konzentration die Nitrate und Chlorate

1) Diss. Berlin 1903.
2) Am. Chem. Journ. **32**, 409. 1904.
3) Gazz. chim. ital. **33** (1), 241. 1903. Fortschr. d. Phys. **59**, I, 440.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

von Silber, Kupfer, Kadmium und Lithium, die Chloride und Jodide von Kupfer und Kadmium, ferner Kupfersulfat, die Azetate vom Kupfer, Kadmium und Lithium, sowie Tetramethylammoniumjodid und Trimethylsulfinjodid. Er vermochte eine starke Abhängigkeit der Überführungszahlen von der Konzentration nachzuweisen. Eine Analogie zwischen den methylalkoholischen und wässerigen Lösungen trat durch seine Elektrolysen klar zutage. Diese Analogie ist besonders insofern bemerkenswert, als ja auch in wässerigen Lösungen die Überführungszahlen von Jodkadmium auf die Existenz komplexer Ionen hinwiesen. Besonders beachtet werden muß, daß der Ersatz des Wassers durch Alkohol eine geringere Variation der Überführungszahl hervorrief als die Änderung der Konzentration. Im allgemeinen liegen die Überführungszahlen CARRARAS für Methylalkohol höher als für Wasser, in einigen Fällen aber waren sie auch geringer. CARRARA fühlte sich zu der Annahme berechtigt, daß das Verhalten eines Salzes in methylalkoholischer Lösung dem in konzentrierter wässeriger Lösung entspricht; in beiden Lösungen ist größere oder geringere Polymerisation anzunehmen. Es ist also, wie die Überführungszahlen zeigen, die Polymerisation im Alkohol stärker als im Wasser bei gleicher Konzentration. Für die geschichtliche Entwicklung der Bestimmung von Überführungszahlen ist vor allem die fundamentale Tatsache von hervorragender Bedeutung, daß CARRARA bei zunehmender Verdünnung auch im Alkohol eine Annäherung der Überführungszahl an ein und denselben Grenzwert feststellen konnte. Daraus ergibt sich für die Wissenschaft in den nächsten Jahren die Aufgabe, für sehr verdünnte Lösungen auch anderer Lösungsmittel die Überführungszahl zu bestimmen. Daß mancherlei praktische Schwierigkeiten diesen Aufgaben entgegenstehen, ist offenbar, aber gerade die Geschichte der Überführungszahlenbestimmung hat gezeigt, wie seit HITTORF so mancherlei technische Schwierigkeiten in sinnreicher Weise beseitigt worden sind.

Die Untersuchungen CARRARAS finden eine Ergänzung durch die Arbeit DEMPWOLFFS über die Ionenwanderung in Methylalkohol als Lösungsmittel. DEMPWOLFF hatte mit nicht geringen Schwierigkeiten zu kämpfen. Er benutzte Methylalkohol verschiedener Konzentration bei 19°. Die Analyse konnte in vielen Fällen nur mit der Kathodenflüssigkeit vorgenommen werden. Denn wenn die Anode aus Kadmium genommen wurde, so bildete sich Kadmium-

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

methylat. Bei der Platinanode entsteht evtl. Formaldehyd und Salzsäure, die mit dem Formaldehyd und Methylalkohol weiter zu Chlormethyläther reagiert. DEMPWOLFF benutzte als Elektrolyten KCl, KBr, KJ, LiCl, LiBr, NaJ, $NaCH_3O$, $AgNO_3$. Er vermochte festzustellen, daß zwischen den methylalkoholischen und wässerigen Lösungen Analogie besteht. Es fand nämlich eine vollkommen regelmäßige Zunahme der Überführungszahlen mit der Konzentration statt. Bei den Halogenionen nahmen die Überführungszahlen ab, mit zunehmender Verdünnung bei einer bestimmten Konzentration trat Konstanz ein. Die Analogie zwischen methylalkoholischer und wässeriger Lösung gilt auch für das Silberkation. Es verhält sich nämlich in umgekehrter Weise. Der Unterschied zwischen wässerigen und alkoholischen Lösungen besteht nur darin, daß die Überführungszahlen in wässerigen Lösungen für die Anionen höher liegen. Auch hier muß der JAHNschen Arbeit vom Jahre 1907 gedacht werden. Diese brachte neue interessante Zahlen für wässerig-alkoholische Lösungen. Es wurden in alkoholisch-wässeriger Lösung untersucht HCl, NaCl, KCl, $BaCl_2$. Für die ersten drei Elektrolyte war das allgemeine Ergebnis dasselbe: die Überführungszahl des Kations stieg regelmäßig mit steigendem Alkoholgehalt des Lösungsmittels. Beim $BaCl_2$ zeigte sich merkwürdigerweise eine Steigerung der Überführungszahl des Anions. Die letzten Untersuchungen bedürfen sicher noch der Ergänzung. NOYES und KATO[1]) dehnten ihre Untersuchungen von HNO zu HCl auf außerordentlich verdünnte Lösungen aus und stellten fest, daß die Überführungszahl des Anions von Säuren bei sehr niedriger Konzentration (0,001 und weniger) beträchtlich höher ist als bei mittlerer Konzentration (0,05—0,005 norm.). Im allgemeinen schließen sich dieser Beobachtung auch die von DRUCKER und KRŠNJAVI[2]) über die Überführungszahl des Chlors in hochverdünnter Salzsäure gefundenen Zahlen an.

Das Jahr 1906 brachte eine Fortsetzung der schon früher erwähnten Arbeit von JONES und BASSET durch JONES und ROUILLER[3]). Sie untersuchten die Wanderungsgeschwindigkeiten der $AgNO_3$-Ionen in Wasser, Methylalkohol und Azeton und in Mischungen zweier dieser Lösungsmittel. Uns interessiert besonders das all-

1) Ph. Ch. **62**, 420. 1908.
2) Ph. Ch. **62**, 731.
3) Autorenbericht Phys.-chem. Zentralblatt 1907, S. 51.

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

gemeine Ergebnis, daß eine Temperaturerhöhung die Geschwindigkeit des langsamen Ions vergrößert. Auf die beobachteten Ausnahmen soll hier nicht eingegangen werden. Eine Tatsache, die aus früheren Untersuchungen uns bekannt ist, erfährt hier wieder ihre Bestätigung, nämlich, daß die Natur des Lösungsmittels von wesentlichem Einflusse auf die relativen Wanderungsgeschwindigkeiten ist. Interessant ist aber die Erklärung, die JONES und ROUILLET dafür geben; sie sagen, die Wirkung der Temperaturerhöhung bestehe darin „to diminish the compleity of the hydrate, existing in the solution". Es wird also angenommen, daß die Wanderungsgeschwindigkeit benachteiligt wird, indem Anion und Kation sich mit einer verschiedenen Zahl von Molekülen des Lösungsmittels assoziiert.

III. Methode zur Bestimmung von Überführzahlen von NERNST und RIESENFELD.

NERNST und RIESENFELD haben im Jahre 1902[1]) eine neue sinnreiche Methode zur Bestimmung von Überführzahlen gefunden und dieselbe benutzt, um Zahlen in Phenol zu bestimmen; sie haben somit einen neuen Beitrag geliefert zur Erkenntnis des Einflusses verschiedener Lösungsmittel auf die HITTORFschen Zahlen. Die Überführungsbestimmungen, die NERNST und RIESENFELD ausführten, brachten zugleich eine Bestätigung ihrer neuen Theorie über die Konzentrationsänderungen an der Grenzfläche zweier Lösungsmittel. Die theoretische Erwägung, die der neuen Methode zugrunde liegt, ist im Prinzip folgende:

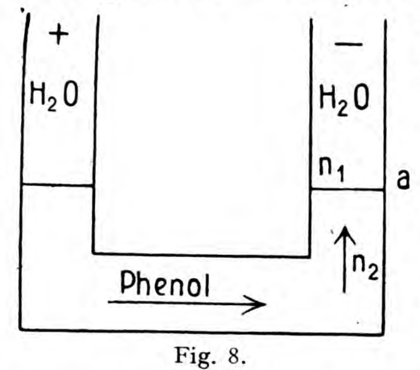


Fig. 8.

Es bezeichne n_1 die Überführzahl des Kations in Wasser,

$1-n_1$ die Überführzahl des Anions in Wasser,

n_2 die Überführzahl des Kations in Phenol,

$1-n_2$ die Überführzahl des Anions in Phenol.

An der Trennungsfläche a wandern an der Wasserseite n_1 Kationen hinweg, n_2-Kationen treten aus dem Phenol über. An der

1) DRUDES ANN. 8, 609. 1902.

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Trennungsfläche findet in der wässerigen Lösung an der Kathodenseite eine Konzentrationszunahme von $n_2 - n_1$ Grammäquivalenten statt, direkt an der Kathode eine Konzentrationsabnahme von $1 - n_1$ Grammäquivalenten, so daß die gesamte Konzentrationsabnahme in der wässerigen Kathodenflüssigkeit $1 - n_1$ Grammäquivalente beträgt. Man sieht, daß dieser Betrachtung gemäß durch Konzentrationsbestimmung in Wasser direkt die Überführzahl des Anions, z. B. von JK in Phenol, ermittelt werden kann. Der Apparat, den RIESENFELD benutzte, hatte die nebenstehende Form.

Die Lösung stellte RIESENFELD auf folgende Weise her: kristallisiertes Phenol wurde in Wasser aufgelöst, danach der Elektrolyt hinzugefügt und tüchtig geschüttelt. Im Scheidetrichter fand die Trennung statt. Durch Pipetten wurden die Lösungen vorsichtig in den Apparat gebracht. Nach der Elektrolyse wurde der Anodenschenkel durch einen Stopfen verschlossen und die Kathodenflüssigkeit abgelassen, vom Phenol getrennt und dann analysiert.

Fig. 9.

Die Überführungszahl ergibt sich also nach der RIESENFELDschen Methode aus dem Konzentrationsunterschiede und der im Silbervoltameter abgeschiedenen Silbermenge. Nach HITTORF ist die Überführungszahl des Anions Cl in Phenol das Verhältnis des der Anode zugeführten Anionenmenge (= der an der Kathodenseite weggeführten), zu der vom Strom in der gleichen Zeit ausgeschiedenen Cl-Menge, die berechnet wird aus dem Silbervoltameter abgeschiedenen Silber.

In einem Falle der RIESENFELDschen Untersuchungen wurde z. B. abgeschieden:

0,2759 g Ag, die 0,0905 g Cl entsprechen. In der Kathodenlösung war vor der Elektrolyse 0,1182 g Cl

nach der Elektrolyse 0,0982 g Cl

Die Abnahme betrug 0,0200 g Cl

Demnach war die Überführungszahl des Anions Cl

$$= \frac{0{,}0200}{0{,}0905} = 0{,}221.$$


Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

RIESENFELD variierte den Versuch mit JK in mehrfacher Weise, wodurch er die Brauchbarkeit der Methode zu erweisen vermochte. Von den Ergebnissen sei z. B. mitgeteilt, daß er für n(K) in Phenol fand für

KJ	0,809
KBr	0,804
KCl	0,808.

Dies bedeutet eine auffallende Übereinstimmung der Überführungszahlen in Phenol. Die Beobachtung RIESENFELDS, daß die Verhältnisse in Phenol denen in Wasser analog sind, daß nur die Überführungszahlen in Phenol höher liegen als in Wasser, decken sich mit den analogen Beobachtungen CARRARAS über andere Lösungsmittel.

Nach der Methode von NERNST-RIESENFELD ist unseres Wissens in der letzten Zeit noch nicht wieder gearbeitet worden.

IV. Die neueste direkte Methode.

Außer den indirekten Methoden zur Überführungszahlenbestimmung, die von HITTORF, KOHLRAUSCH, NERNST und RIESENFELD ausgebildet worden sind und eine Berechnung der Zahlen erst aus Analysen bzw. Leitfähigkeitsbestimmungen ermöglichen, ist im Laufe der letzten acht Jahre vorzugsweise von englischen Physikern eine direkte Methode ausgearbeitet worden, die gestattet, die Ionenwanderung unmittelbar zu beobachten.

Der geniale Gedanke, der der neuen Methode zugrunde liegt, stammt von LODGE[1]). Er versuchte die Wanderungen der Ionen dadurch sichtbar zu machen, daß er die Gallerte, in der sich das Salz befand, einen Indikator zusetzte. Durch das Wandern der Ionen wurde dann eine Farbenänderung des Indikators hervorgerufen, evtl. auch eine leichte Fällung, deren Fortschreiten direkt beobachtet werden konnte. Es soll gleich hier bemerkt werden, daß der Einfluß der Gallerte auf die Ionengeschwindigkeit sich im allgemeinen als sehr gering erwiesen hat. WETHAM[2]), der sich in den Jahren 1893 und 1895 mit der LODGEschen Methode beschäftigte, brachte die Entwicklung dieser Art von Überführungszahlenbestimmung nicht weiter vorwärts.

ORME MASSON ist der englische Physiker, der durch seine

1) Brit. Assoc. Reports 1886, S. 369.
2) Phil. Trans. 1893, A 337; 1895, A 507.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Arbeiten die neue Methode für die Überführungszahlenbestimmung wirklich nutzbar gemacht hat und dessen Namen daher die direkte Methode zu tragen verdient.

Auch MASSON verwendete Gallerte und maß die sichtbare Bewegung von Grenzen. Er vermied den schädlichen Einfluß von Temperaturschwankungen und bediente sich solcher Indikatoren,

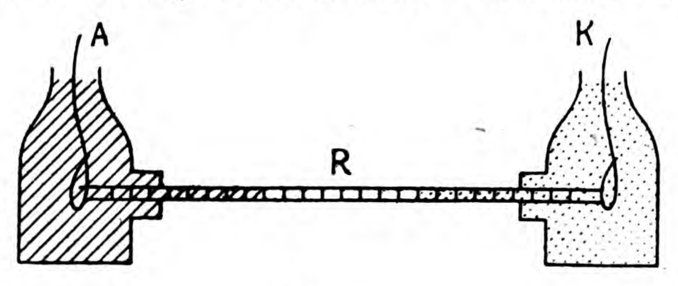


Fig. 10.

bei denen eine Reaktion mit dem zu prüfenden Salze ausgeschlossen war. Das Prinzip seines Apparates ist aus Fig. 10 zu ersehen.

Im Rohr *R* befindet sich farblose Gallerte, die pro Kubikzentimeter eine bekannte Menge des Salzes enthält, dessen Ionengeschwindigkeit bestimmt werden soll. Der Kolben *A* wird mit wässeriger Lösung von $CuSO_4$, der Kolben *K* mit solcher von Natriumchromat gefüllt. Die gefärbten Ionen Cu und CrO_4 dürfen in keiner Weise auf die Salzgallerte KCl einwirken. Ferner dürfen in *A* und *K*

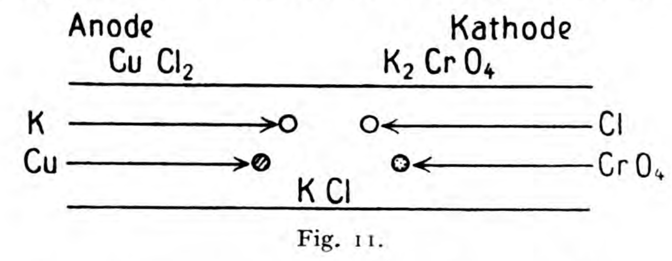


Fig. 11.

keine neuartigen Ionen entstehen. Die Hauptbedingung aber ist, daß die gefärbten Ionen spezifisch langsamer wandern müssen als die Ionen der Salzgallerte. Die Anode besteht aus bekannten Gründen aus Cu, die Kathode aus Platin.

Der Vorgang bei der Elektrolyse ist nun folgender: Dem letzten ursprünglichen farblosen Kation der Gallerte *K* folgt unmittelbar das farbige Kation Cu, dem letzten farblosen Anion der Gallerte Cl folgt unmittelbar das farbige Ion CrO_4. In dem Rohre entsteht also blaue $CuCl_2$-Gallerte an dem einen Ende und gelbe K_2CrO_4-

Generated on 2018-08-06 20:45 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google


Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Gallerte am anderen Ende. Ein Vermischen von K und Cu und von Cl und CrO_4 findet nicht statt.

Wenn nun Π das Potentialgefälle, U und V die mittlere wirksame Geschwindigkeit des Kations bzw. Anions und X den Dissoziationsgrad, u und v die spezifischen Geschwindigkeiten, d. h. die Geschwindigkeiten bedeuten, mit denen die betreffenden Ionen wandern würden, wenn die Dissoziation vollständig wäre und das Potentialgefälle den Wert 1 hätte, so kann man mit MASSON die wirksame Geschwindigkeit

$$U = \Pi \times u$$
$$V = \Pi \times v$$

setzen,

$$\text{di. } \frac{U}{V} = \frac{u}{v}.$$

Für das ursprüngliche Salz kann also durch diesen Versuch das Verhältnis $\frac{u}{v}$ berechnet werden. Es war nach früheren Betrachtungen

$$\frac{1 - n}{n} = \frac{u}{v}$$

es sei $\frac{1 - n}{n} = a =$ dem gefundenen Wert

$$\frac{1}{n} - 1 = a$$

$$\frac{1}{u} - a + 1$$

$$u = \frac{1}{a} + 1$$

Die MASSONschen Überführzahlen stimmen nicht ganz mit den von HITTORF gefundenen überein, doch wurden durch die nächsten Forscher, die nach der MASSONschen Methode arbeiteten, zufriedenstellende Resultate erzielt.

MASSONS Methode hatte noch den Nachteil, daß durch Verwendung von Gelatine und Indikatoren die Zahl der Elektrolyten, die nach dieser Methode untersucht werden konnten, außerordentlich eingeschränkt wurde. Eine umfangreichere Anwendbarkeit wurde der direkten Methode erst von STEELE gegeben[1]).

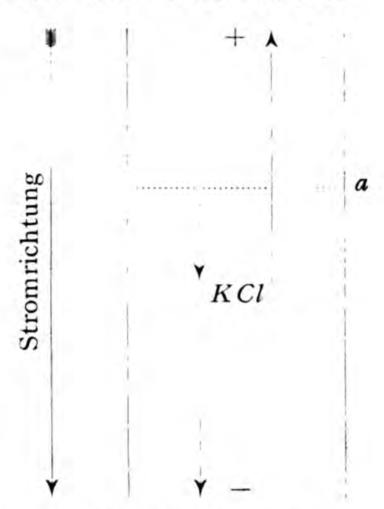
Das Prinzip, nach dem die MASSONsche Methode von STEELE umgestaltet wurde, ist folgendes: durch zwei aneinander grenzende

1) The measurement of ionic velocities in aqueous solutions and the existence of complexions. Proc. Roy. Soc. **68**, 358. 1901; übersetzt von GAUS, Ph. Ch. **40**, 689.

Digitized by Google Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Lösungen mit verschiedenen Elektrolyten (LiCl und KCl), aber einem gemeinsamen Ion (Cl) schickt man einen elektrischen Strom. Das gemeinsame Anion Cl wandert in diesem Falle nach der Anode, die beiden verschiedenen Ionen Li und K hintereinander her nach der Kathode.

Die für die ganze Methode fundamentale Frage ist nun die, unter welchen Bedingungen eine scharfe Grenze erhalten bleibt. Dies ist offenbar der Fall, wenn die Beweglichkeit des nachfolgenden Ions geringer ist als die des vorangehenden. In diesem Falle ist im LilC die Leitfähigkeit geringer, das Potentialgefälle steiler, d. h. die Triebkraft größer. Wenn ein Li-Ion durch Diffusion, die an der Grenzfläche *a* ohne Einfluß des elektrischen Stromes stattfindet, in die KCl-Lösung gelangt, so steht er in diesem Gebiete unter dem Einflusse einer geringeren Triebkraft, und es wird von der schneller fortschreitenden Grenzfläche überholt. Gelangt umgekehrt ein K-Ion durch Diffusion in die LiCl-Sphäre größerer Triebkraft, so wird es gewissermaßen zurückgeschleudert. Keine scharfe Grenze wird erhalten, wenn die Beweglichkeit des nachfolgenden Ions gleich der des vorangehenden oder gar größer ist, denn die Grenze wird dann durch Diffusion im letzten Falle noch mehr als im ersten verwischt.



Der Grundgedanke der ganzen Methode ist der, daß die Geschwindigkeit, mit der sich die Grenze bewegt, sowohl der Fortbewegung der vorderen schnelleren, als auch zugleich der nachfolgenden langsameren Ionen entspricht. Steele wendet nun gleichzeitig eine zweite Grenze an, indem er die vordere Lösung an einen dritten Elektrolyten grenzen läßt, der mit dem mittleren ein gemeinsames Kation, aber ein langsamer wanderndes Anion hat. Die Bewegung der zweiten, ebenso scharfen Grenze entspricht dann der Bewegung der Anionen. Als ganz wesentlich muß beachtet werden, daß das Potentialgefälle innerhalb jedes Elektrolyten konstant ist. Das Verhältnis der beiden Grenzverschiebungen gibt infolgedessen direkt das Verhältnis der Ionenbeweglichkeit im mitt-

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

leren Elektrolyten an. Das Vorrücken der Grenzen verfolgte Steele mit dem Kathetometer. Er bemerkte schon, daß sich bei dieser Methode mit außerordentlicher Genauigkeit arbeiten lasse. Abegg und Gans gebührt das Verdienst, auf eine Fehlerquelle bei der von Steele verbesserten Massonschen Methode hingewiesen[1]) zu haben. Sie erkannten, daß die Abweichung der Steeleschen Zahlen von denen Kohlrauschs auf die schon von Wiedemann und Hittorf beobachtete Kataphorese oder elektrische Endosmose zurückzuführen sei, durch die die gesamte im Rohr befindliche Menge der Lösung in der einen oder der anderen Richtung bewegt wird. Abegg und Gans brachten die entsprechenden Korrektionen an den Steeleschen Zahlen an, so daß dieselben die erwünschte Übereinstimmung mit den Überführungszahlen Kohlrauschs aufweisen.

Die neueren Versuche nach der direkten Methode sind von Denison[2]) und Steele und Denison[3]) zusammen ausgeführt worden (1902—1907). Es lag nahe, nachdem Abegg und Gans auf die oben erwähnte Fehlerquelle hingewiesen hatten, die Art und Weise der Kataphorese näher zu untersuchen und ihren Einfluß auf die Überführungszahlen einer größeren Anzahl von Salzen in wässeriger und gelatinöser Lösung festzustellen. Diese Aufgabe stellte sich Denison. Der Einfluß der elektrischen Endosmose war schon um deswillen von großer Bedeutung, weil dieselbe an beiden Grenzen in entgegengesetztem Sinne wirkt und dadurch einen um so empfindlicheren Fehler verursacht. Denison maß die Kataphorese mittels zweier an den Elektrodengefäßen angeschmolzenen Röhren und brachte dann die entsprechende Korrektion an dem Quotienten $\frac{u}{v}$ an.

Bemerkenswert ist vor allem die Wahrnehmung Denisons, daß die Kataphorese durchaus nicht in allen Fällen in demselben Sinne erfolgt. Die Resultate der Untersuchungen Denisons waren durchaus zufriedenstellend. Für die einfachen Salze der Alkalimetalle fand er Überführungszahlen, die mit den Hittorfschen sehr gut übereinstimmten, besser noch als die Steeleschen und Massonschen. Eigenartig ist die von Denison festgestellte Tatsache, daß in den Fällen, wo Komplexbildung oder Hydrolyse stattfindet, seine Zahlen von den Hittorfschen abweichen, daß aber trotzdem ein deutlicher Parallelismus der beiden Zahlenreihen bestehen bleibt.

1) Ph. Ch. **40**, 737. 1902.
2) Ph. Ch. **44**, 575. 1903. 3) Ph. Ch. **57**, 110. 1907.



Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Während man im Jahre 1902 über den Einfluß des Lösungsmittels auf die Überführungszahlen die These verteidigte, daß die HITTORFsche Methode der direkten von MASSON vorzuziehen sei, wird man jetzt mindestens die Gleichwertigkeit beider Methoden anerkennen müssen. Denn, wie STEELE und DENISON bemerken, die direkte Methode ist besonders geeignet für solche Salze wie $KClO_3$, $KBrO_3$, $KClO_4$, da hier die HITTORFsche Methode wegen der analytischen Schwierigkeiten schwer anzuwenden ist. Ferner kann nach der HITTORFschen Methode in einem Tage kaum ein Versuch erledigt werden, nach der STEELEschen Methode aber können fünf bis sechs Beobachtungen in einem Tage gemacht werden. Uns scheint es, daß der Vorteil der englischen Methode, daß sie zeitraubende und in manchen Fällen schwierige Analysen erspart, aufgewogen wird durch den Nachteil, daß sie doch nur für konzentrierte Lösungen anwendbar ist. In diesem engeren Gebiete gibt sie unbestreitbar exakte Resultate.

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Der Strauß in der Geschichte der Naturwissenschaften.

Von AXEL GARBOE, Kopenhagen.

I.

Der schweizerische Arzt FELIX PLATER erzählt in seinen Jugenderinnerungen[1]) von einem Besuch in Marseille im Jahre 1555. Unter den Merkwürdigkeiten, welche er daselbst gesehen hat, notiert er auch zwei Strauße. FELIX PLATER warf ihnen einen Schlüssel zu, sie aber ließen den eisernen Schlüssel liegen.

Die neulich erschienene dänische Ausgabe von FELIX PLATERS Erinnerungen knüpft an die betreffende Stelle eine Note[2]), in welcher man die Erklärung liest, daß „bekanntlich der Strauß oft Kies, Steine und dergleichen harte Dinge frißt" („Som bekendt spiser Strudsen ofte Grus, Sten o. l. haarde Ting"). Diese Herausgebernote ist doch ganz ungenügend. Hinter der Notiz FELIX PLATERS liegt ein Gedanke, welcher in der Jetztzeit so fremd ist, daß er den dänischen Herausgebern der Erinnerungen FELIX PLATERS unbekannt erscheint, — der Gedanke nämlich, daß es hier in Marseille im Jahre 1555 eine Gelegenheit gab zu probieren, ob wirklich der Strauß Eisen fressen und verdauen könnte, wie es bei verschiedenen alten, hochangesehenen, naturwissenschaftlichen Verfassern hieß. Diese Behauptung über die Verdauungsfähigkeit des Straußes war noch lange nach der Lebenszeit FELIX PLATERS in der wissenschaftlichen Welt etwas Wohlbekanntes. Die Literatur, sowohl die dänische als die ausländische, trägt deutliche Spuren davon, wie wir in dieser Abhandlung sehen werden. Übrigens ist die vermeintliche Eisenverdauungsfähigkeit des Straußes — ihre *σιδηροφαγία* wie es in einem alten Buche heißt[3]) — nicht das einzige Exempel

1) Über FELIX PLATERS Erinnerungen siehe u. a. D. A. FECHTER, Thomas und Felix Plater, Basel 1840, und H. BOOS, Thomas und Felix Plater, Leipzig 1878, sowie die deutsche Übersetzung der Biographie FELIX PLATERS (von R. HEMAN, Gütersloh 1882).

2) FELIX PLATERS *Ungdoms erindringer. Skildringer fra Basel og Montpellier i Reformationstiden.* Over satte og udgivne af Thora Gertz. Köbenhavn 1915. (Medicinsk-historiske Smaaskrifter ved Vilhelm Maar. Nr. 10 u. 11.) S. 110. (In der Einleitung Literaturangaben.)

3) PHIL. JACOB SACHS A LEWENHEIMB, *ΓΑΜΜΑΡΟΛΟΓΙΑ* sine gammarum vulgo cancrorum consideratio physico-philologico-historico-medico-chymica ... Francofurti & Lipsiae. 1665. 8°. S. 514.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

in der Geschichte der Naturwissenschaften, wie schwierig es ist, alte Fabeln auszurotten. Die Geschichte der Edelsteine[1]) und des Einhorns[2]) zeigt deutlich, wie lang der Weg ist von dem Wissen der alten Zeiten zu dem Wissen der Gegenwart, und wie viele Menschengenerationen leben und forschen mußten, ehe die alten unrichtigen Behauptungen definitiv verworfen wurden.

II.

Es heißt in einer Weihnachtspredigt, welche ein Däne, MOGENS NIELSEN, im Jahre 1613 in Wittenberg drucken ließ und einer dänischen Adelsdame, CATHARINA SPARRE, dedizierte[3]), unter anderem folgendermaßen (in recht freier Übersetzung):

„Es muß ja ein jeder, gnädige Frau Catharina Sparre, welcher erwachsen ist, mit Bangigkeit des Herzens erkennen, daß es vieles in der Natur noch gibt, was man nicht verstehen kann . . ."

„Gern möchte ich wissen, warum der Vogel Struthio Camelus Eisen verdauen kann, und der Löwe, welcher von Natur heißer ist, es nicht kann?" . . .

Sucht man weiter in der dänischen erbaulichen Literatur des 17. Jahrhunderts, wird man bald sehen, daß die Idee von der Eisenverdauung des Straußes eine gewisse Rolle in den Gedanken der damaligen Zeit gespielt hat. Man liest vom Jahre 1663 in den Reimereien BUGGES[4]), daß der Strauß „einen heißen Magen hat" und Eisen verzehren kann. BUGGE benützt diese vermeintliche Tatsache als Gelegenheit zu einer erbaulichen Betrachtung über den Schwelger, welcher sein Gut und seinen steinernen Hof verzehrt und zum Schluß ins Elend kommt:

1) Ich kann hier auf mein Buch Kulturhistoriske Studier over Ædelstene, Köbenhavn 1915, verweisen, wo ich die Frage eingehend behandelt habe, und wo der nicht Dänisch Lesende leicht Literatur in den Weltsprachen über den Gegenstand finden wird. Vgl. meine Artikel in dieser Zeitschrift Bd. XV, Nr. 3, S. 197ff. über den Diamant.

2) Vgl. AXEL GARBOE, Enhjörningen (Das Einhorn), Köbenhavn 1915. (Medicinsk-historiske Smaaskrifter ved Vilhelm Maar, Nr. 12.)

3) MOGENS NIELSSÖN, Forklaring / Offuer den gamle Kirckesang / Et Lidet barn saa lysteligt / er föd for oss paa jorden etc. Aff den Hellige Skrifft / och andre Historier udi en Liden Julrpraedicken sammendragen ... Prentet til Wittebergh. 1613. 8°. pag. 1: „Det maa jo enhuer for sig / günstige Frue Catharina sparre / som er kommen til alder och forstand med hiertens banghed bekiende / at der er megit end udi naturen forborget / som mand icke med sin skarpsindighed och höye forstand kand begrunde eller opsöge ..." „Gierne begeret ieg at vide huorfor den fugel struthio Camelus kand fordöye jern och löffuen som er hedene y sin natur icke ...?"

4) S. BUGGE, Ethices Christianæ. Dend förste Part / Om adskillige Fugles Natur oc Egenskab / udi Danske Vyser Rijm / med Aandelige Betarckninger artig Sammenskreffven. 1663. 8°. Vers 89.


Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920 Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Strutzen har en Maffve heed /
Med skiönner Fier' / end hand tör ved /
Oc Jern hand kand fortor';
. . . .
Sit Godtz en Fyld-Vom destiller /
Sampt mured Gaard oc andet meer /
Omsier hand trygle laer."

Auch in der weltlichen dänischen Literatur des 17. Jahrhunderts taucht die Idee von der Eisenverdauung des Straußes auf. Wenn der Student FREDERIK BOLLING, der im Jahre 1669 von Amsterdam nach Ostindien ging, über seine Erlebnisse berichtete[1]), erzählte er u. a. vom Strauß: „Man schreibt, daß sie Stahl und Eisen fressen können. Ich habe solches vor sie geworfen, sie wollten es aber nicht essen. Knochen dagegen haben sie gegessen." Hat BOLLING die Figuren in der Ornithologie von ULYSSES ALDROVANDUS[2]) gekannt? Man sieht hier zwei Strauße; der eine hat ein Hufeisen im Schnabel, der andere einen Knochen. — Oder vielleicht hat Student BOLLING ein anderes damals angesehenes zoologisches Buch gelesen, nämlich JOHNSTONS Vögelbuch[3]), welches in Amsterdam erschienen war, von welcher Stadt aus die Reise BOLLINGS nach Ostindien ausging. Man liest in diesem Buche: [4]) „daß es fast sicher ist, daß der Strauß Eisen, Steine, Knochen und derartiges ohne Genuß verschlingt, ob er es aber verdaut, ist zweifelhaft . . ." Vielleicht hat BOLLING diese Bücher gekannt und sich vorgenommen, ein Experiment mit Eisen und Knochen anzustellen, wenn es Gelegenheit auf der ostindischen Reise gab.

III.

Die zitierten dänischen Verfasser brauchten nicht Scham zu empfinden, wenn sie vermuteten, der Strauß hätte eine Fähigkeit, verschlungenes Eisen und dergleichen zu verdauen. Vielmehr spricht es für ihre Teilhaftigkeit an dem allgemeinen naturwissenschaftlichen Wissen der damaligen Zeiten. Jedenfalls muß man es historisch betrachten. Es war nämlich eine in den gelehrtesten Schriften durch

1) FREDERICI BOLLINGII, Oost-Indiske Reise-bog . . . Kiöbenhafn. 1678. 4°. p. 25, Spalte 2: „Der skrifnis de kand ode Staal och Jern / mens jeg har kast det til dem / de vilde intet der til / men Been aad de . . ."

2) ULYSSES ALDROVANDUS, Ornithologiae . . . libri XII . . . Bononiae 1599. 2°. S. 590—591.

3) JOHANNES JONSTONUS, Historiae naturalis de avibus libri VI . . . Amstelodami 1657. 2°.

4) S. 36: . . . ferrum, lapides, ossa, & quicquid obtigerit, sine delectu devorrae certum fere est: sed an eadem concoquet, dubitatur . . ."


Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

mehrere Jahrhunderte wieder und wieder diskutierte Frage, ob wirklich der Strauß die ofterwähnte Fähigkeit hätte. Bis in die Gegenwart klingt das Echo der alten Diskussionen in dem Sprichwort: „Einen wahren Straußenmagen haben."

Will man etwas tiefer auf die Diskussionen der alten Zeiten eingehen und etwas über den Werdegang der Frage lernen, muß man das dicke Buch von WOLFGANG FRANZIUS[1]) zur Hand nehmen. Man findet hier zahlreiche, hierhergehörende Schriften zitiert. Das Buch von FRANZIUS ist auch mein Führer durch die alte Literatur gewesen.

PLINIUS[2]) und andere Schriftsteller des Altertums berichten, daß der Strauß eine wunderbare Fähigkeit besitze, Dinge zu verdauen, welche (wegen ihrer Härte) ohne Genuß verschlungen werden, und es wird hierbei an solche harte Dinge gedacht, welche in den Mägen anderer Tiere nicht gelöst und verdaut werden können. Während dieser Zeit hat man geglaubt, daß PLINIUS auch Eisen gemeint hat, welchen Stoff jedoch PLINIUS — wie mehrere Verfasser[3]) des 16. und 17. Jahrhunderts betonen — in seiner Naturgeschichte nicht erwähnt hat.

Im 16. und 17. Jahrhundert — der Zeit FELIX PLATERS und der zitierten dänischen Verfasser — gab es nur sehr wenige, welche die eisenverdauende Fähigkeit des Straußes bezweifelten. Die Mehrzahl glaubte daran. Man sieht deshalb oftmals den Strauß mit einem Hufeisen im Schnabel abgebildet. Die Figur des ALDROVANDUS ist schon erwähnt. Hier kann auch auf den interessanten Pokal im Wiener Hofmuseum[4]) verwiesen werden. Er ist aus einem Straußenei gearbeitet, Augsburger Arbeit des 16. Jahrhunderts, und man sieht deutlich das Hufeisen im Schnabel.

Und deshalb wählten gelehrte Männer — wenn man ALDROVANDUS[5]) glauben darf — den Strauß als Symbol. Denn wie der Strauß die härtesten Sachen, wie z. B. Eisen, verdauen kann, ebenso ist es dem scharfsinnigen Geiste möglich, die schwersten Probleme zu lösen!

1) WOLFGANG FRANZIUS, Historia animalium ... Francofurti & Lipsiae 1712. 4°. S. 891 ff.

2) PLINIUS, Naturalis Historia lib. 10, cap. 1: „... concoquendi sine delectu devorata mira [struthionis] natura."

3) Siehe ULYSSES ALDROVANDUS, Ornithologiae hoc est de avibus historiae libri XII ... Bononiae 1599. 2°. S. 592: „PLINIUS quidem miram Struthionibus concoquendi quae sine delectu deuorârint, naturm dixit, sed ferrum concoquere nunquam, quod sciam ...". Vgl. THOMAS BROWN, Pseudodoxia Epidemica, Or, Enquiries Into very many Received Tenents, and Commonly Presumed Truths ... 5. ed. Lond. 1669. 4°. S. 173: „PLINY speaketh generally, affirming only, the digestion is wonderful in this animal ..."

4) Abgebildet in JULIUS VON SCHLOSSER, Die Kunst- und Wunderkammern der Spätrenaissance ... Leipzig 1908. S. 61 u. 65, Fig. 50.

5) l. c. S. 592.



Digitized by Google

Original from PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

IV.

Es war in den älteren Zeiten gar nicht leicht, die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der uralten Behauptung über die eisenverdauende Fähigkeit des Straußes entscheidend zu erkennen. Die Meinungen der Verfasser waren geteilt, und sehr oft ist es sicher dem daran Interessierten ebenso wie Thomas Brown[1]) gegangen: er hatte keine Gelegenheit, Experimente darüber anzustellen, und die Diskussionen in der Literatur konnten noch keine überzeugende Antwort geben; höchstens konnte man — wie Brown — zweifelnd gestehen: „Great occasion of doubt, from learned discourses thereon." Allerdings, die Frage wurde diskutiert, die Wahrheit wurde nach und nach hervorgezogen.

Experimente wurden hin und wieder angestellt. Johannes Lange[2]) ist (ca. 1589) der Meinung, daß er experimentell die eisenverdauende Fähigkeit des Straußes bewiesen habe. Es war in dem zoologischen Garten des Herzogs von Ferrara. Andere „Experimentatoren" sind derselben Meinung. Allein ganz entschieden war damit die Frage doch noch nicht. Denn wieder andere Experimentatoren hatten vermeintlich ein ganz anderes Resultat gefunden. Ulysses Aldrovandus[3]) schreibt (1599), daß er einmal einem Strauße Eisenstücke zu fressen gegeben habe, allein sie verließen unverändert den Verdauungskanal. Die Frage war demnach noch lange nicht entschieden. Man konnte mit Brown[4]) und Harvey[5]) in der Mitte des 17. Jahrhunderts behaupten, daß Eisen und dergleichen harte Sachen nur mechanisch in dem Verdauungskanal des Straußes abgenützt werden, oder auch daselbst etwas geätzt werden, nicht aber einer eigentlichen Verdauung unterliegen. Entschieden aber war die Frage im 17. Jahrhundert nicht. Als der Gesandte des marokkanischen Königs im Jahre 1669 einen Strauß nach Amsterdam als Geschenk brachte, untersuchte man sehr interessiert nach dem Tode des Tieres seinen Magen, und man fand 80 oder mehr eiserne Nägel darin[6]). Es scheint, als ob das Tier vom Fressen dieser Nägel gestorben sei, welche man ihm, um die

1) Thomas Brown, Pseudodoxia epidemica ... Lond. 1669. 4°. S. 173.

2) Joann. Langius, Epistolarum medicinalium volumen tripartitum ... Francofurti 1589. 8°. S. 56. C

3) Aldrovandus, l. c. S. 592.

4) Brown, l. c. S. 173.

5) Guhlielmus Harveus, Exercitationes de generatione animalium. Amstelodami 1651. 4. S. 72.

6) G. H. Velsch in: *Miscellanea curiosa medico-physica Academiæ naturæ curiosorum* ... Anni MDCLXXII. Lipsiae & Francofurti. 1681. 4°. S. 52ff.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

vermeintliche Eisenverdauungsfähigkeit zu probieren, gegeben hatte. Der Berichterstatter[2]) sagt nämlich, daß man spitze eiserne Gegen stände dem Strauß nicht hätte geben dürfen, sondern andere Eisenstücke, und daß man aus diesem Zufall nicht viel schließen könne. — VELSCH hatte übrigens früher im Hinblick auf diese Frage experimentiert. Im Jahre 1646 hat er mit seinen Studiengenossen venezianische Kupfermünzen vor einen Strauß geworfen. Sie sind unverdaut durch den Darmkanal gegangen, sagt er.

Diese Männer waren nicht die einzigen, welche die vermeintliche eisenverdauende Fähigkeit des Straußes experimentell zu untersuchen strebten. Das Herangezogene wird aber genügen. Obwohl die Experimente — unvollkommen wie sie waren — nicht sogleich die Frage abgetan haben, so waren sie doch nicht vergeblich gewesen. Sie waren ein Schritt auf dem Wege der Wahrheitssuchung!

Im Laufe der Zeit ist es nun mehr und mehr einleuchtend geworden, daß der Strauß Eisen und dergleichen harte Sachen ohne Schaden für die Eingeweide verschlingt (von rein mechanischen Verwundungen abgesehen). Ist der Gegenstand klein genug und befindet er sich lange genug im Verdauungskanal, wird er „verschwinden" können, ohne doch im eigentlichen Sinne verdaut zu sein. Beide Kategorien der alten Experimentatoren können demnach recht haben: sowohl solche, welche einem Strauße Eisen gaben und es in den Exkrementen oder den Eingeweiden des Vogels nicht wiederfinden konnten, als auch solche, welche die eingegebenen Sachen, obwohl vielleicht in stark abgenutztem Zustande, wiederfanden.

Die Frage der eisenverdauenden Fähigkeit des Straußes hat die Forscher durch mehrere Jahrhunderte und bis ziemlich nahe an die Jetztzeit[1]) beschäftigt. Jetzt aber sind die alten Erörterungen so ziemlich vergessen. Es geht hier in der Weise, daß sich hinter kurzen Notizen der alten Schriften, ohne daß die meisten Leute es jetzt bloß ahnen, Gedanken finden lassen, welche jedenfalls für den Kulturhistoriker von Interesse sind, indem sie Züge in dem Gesichte der Vorzeit zeichnen.

1) Noch im Jahre 1770 enthält ein angesehenes ornithologisches Werk: BUFFON, Histoire naturelle des oiseaux, Tome I, Paris 1770, 4°, S. 433 ff., nicht weniges über das Eisenfressen des Straußes.

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Kleine Mitteilungen.

Die Originalluftpumpe Otto v. Guerickes, Typus III.

Von G. Berthold.

Die Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum zu London 1876 hatte ihrem Programm gemäß einen besonderen Wert auf Gegenstände von historischem Interesse gelegt; demzufolge waren von fast allen Kulturstaaten Reliquien der seltensten Art eingeliefert, unter denen naturgemäß die ersten, ursprünglichen Apparate, welche zur Entdeckung grundlegender wissenschaftlicher Tatsachen geführt hatten, die höchste Beachtung fanden.

Aus Deutschland waren die beiden, seit langem als noch vorhanden auf Guericke zurückgeführten Luftpumpen, die Berliner (jetzt in München befindliche) und die Braunschweiger, beigesteuert.

Über die Berliner Luftpumpe liegt bereits eine kleine Literatur vor; merkwürdigerweise fehlt jedoch jede eingehende, von sachverständiger Seite ausgehende genaue Beschreibung und sorgfältigste Vergleichung mit Guerickes Abbildungen in den „Experimenta nova", welche ein Bild der von ihm konstruierten Luftpumpe Typus III, darstellen.

In betreff der Berliner (Münchener) Luftpumpe stellen wir folgendes fest:

1. In bezug auf die Herkunft dieser Luftpumpe steht positiv nicht das mindeste fest.

2. Die Aufnahmezeit der Luftpumpe in die Kurfürstliche Bibliothek in Berlin ist absolut unbekannt.

3. Die Berliner (Münchener) Luftpumpe ist nicht der „Ἀρχέτυπος", die auf Wunsch des Großen Kurfürsten, die Experimente zu sehen, von Guericke konstruierte Luftpumpe, Typus III, deren Abbildung er in den Exp. nov. gab.

Aber die Hypothesen? Wir geben davon ein drastisches Beispiel. E. Gerland schreibt 1899[1]), nachdem er den Wunsch des Großen Kurfürsten und die Erfüllung durch Guerickes neuer Konstruktion erwähnt hat: „Hieraus wird man schließen dürfen, daß der Berliner Ap-

1) Geschichte der physikalischen Experimentierkunst. Leipzig 1899, S. 140f.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

parat der für den Großen Kurfürsten verfertigte ist und somit das erste Exemplar von GUERICKES zweiter[1]) Luftpumpe sein dürfte." Als Ergänzung schreibt Herr W. AHRENS von dieser Luftpumpe: „die der Magdeburger Bürgermeister dem Großen Kurfürsten geschenkt hat[2])." Aber nun die Kehrseite! E. GERLAND hat offenbar 1899 vergessen, was er 1876 in London an der Berliner Luftpumpe festgestellt hatte: **„Beide Luftpumpen** [die Berliner und die Braunschweiger] weichen von GUERICKEs Abbildung in etwas ab. Der Zylinder der Berliner ist roher hergestellt, wie die Abbildung zeigt, auch ist an dem Rohre, auf dem der Rezipient aufgesetzt wird, ein Hahn angebracht, der überflüssig ist, wenn der Rezipient einen solchen hat[3])." Hieran anschließend hatte Verfasser 1895 auf Abweichungen der Berliner Luftpumpe auf der Photographie in dem Londoner Ausstellungsbericht von BIEDERMANN mit GUERICKEs Abbildungen hingewiesen und hat neuerdings (1916) Herr v. KLINCKOWSTROEM wiederum darauf aufmerksam gemacht.

Jetzt endlich ist es Herrn v. KLINCKOWSTROEM gelungen, die dritte Originalluftpumpe OTTO v. GUERICKEs ausfindig zu machen[4]), für welche Verfasser bereits 1895 die gelehrten Kreise in Schweden zu interessieren versucht hatte, leider vergeblich[5]). Es handelt sich um die Lunder Luftpumpe, über deren Schicksal Herr W. AHRENS weiteren Kreisen berichtet hat. Hier dreht es sich um die Kardinalfrage, ist diese Lunder Luftpumpe in der Tat der „Archetyp", als den sie der erste Berichterstatter über die Schwedische Luftpumpe, J. WIMMERSTEDT, bezeichnet? Wir legen dieser Frage immerhin einige Bedeutung bei. Für die strenge Wissenschaft an sich zunächst irrelevant, ist es für die mit der historischen Entwicklung der Experimentierkunst Interessierten von ganz erheblichem Interesse, wenn es gelingt, das erste Exemplar des betreffenden Apparates wenn möglich festzustellen. Eingehende Untersuchungen der Lunder Originalluftpumpe erscheinen demnach sehr wünschenswert.

---

1) Es handelt sich nach dem vom Verfasser festgestellten Schema um Typus III.

2) Frankfurter Zeitung Nr. 297, 26. Oktober 1916, zweites Morgenblatt. — Nach E. GERLAND (Bericht usw., S. 36, und Verh. d. D. Physik. Ges. 1908, Nr. 22, S. 878) „ist es nicht gerade wahrscheinlich, daß sie O. v. GUERICKE vor 1681, wo er nach Hamburg übersiedelte, er starb dort 1686, weggegeben hat."

3) Bericht über den historischen Teil der internationalen Ausstellung usw. Braunschweig 1878, S. 37f.

4) Geschichtsblätter für Technik usw. 1916, 3. Jahrgang, Nr. 7b, 9, S. 196ff.

5) Stockh. Akad. Förh. 52, Nr. 1, 1895, S. 45ff. — Annal. d. Physik, 54, 1895, S. 724f.

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Namenregister.



Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

C.

D.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

H.

I. (J.)

K.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY

L.

Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:46 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

T.

U.

V.


Original from
PRINCETON UNIVERSITY

W.

X.

Z.

Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG

Lehrbuch
der
Arzneimittellehre
und
Arzneiverordnungslehre
unter besonderer Berücksichtigung der deutschen
und österreichischen Pharmakopoe
von
Dr. H. v. Tappeiner
ord. Professor der Pharmakologie und Vorstand des
Pharmakologischen Instituts der Universität München

Elfte, neubearbeitete Auflage. 1916
Broschiert M. 10.—, gebunden M. 11.50

Die Krankenpflege im Frieden und im Kriege
zum Gebrauche für jedermann,
insbesondere für Pflegerinnen, Pfleger und Ärzte
von
Dr. Paul Rupprecht
Geh. Medizinalrat in Dresden

Mit 521 Abbildungen 7., unveränderte Auflage
Gr. 8⁰. 1914. Gebunden M. 6.—


Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

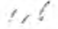
Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

INHALT

Das Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik erscheint in zwanglosen Heften, von denen 6 einen Band bilden. Dasselbe ist durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes zu beziehen und kostet pro Band M. 20.—.

Redaktionelle Zuschriften nehmen entgegen:

Prof. Dr. **Karl von Buchka,** Wirkl. Geh. Ober-Reg.-Rat, Berlin W 62, Keithstr. 21
Dr. **H. Stadler,** Gymn.-Rektor, Freising, O.-B.
Prof. Dr. **K. Sudhoff,** Geh. Medizinalrat, Leipzig, Talstraße 38.



Spamersche Buchdruckerei in Leipzig.



Digitized by Google
Original from PRINCETON UNIVERSITY
Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google



Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY



Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
PRINCETON UNIVERSITY

Generated on 2018-08-06 20:47 GMT / http://hdl.handle.net/2027/njp.32101057348920
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from
PRINCETON UNIVERSITY